

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI

Sandra Zjačić-Ljubičić

Razine učenja biotičkih motoričkih znanja za manipuliranje objektima kod djece  
rane i predškolske dobi

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, rujan 2019.



SVEUČILIŠTE U RIJECI

UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni učiteljski studij

Razine učenja biotičkih motoričkih znanja za manipuliranje objektima kod djece  
rane i predškolske dobi

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Sportski program

Mentor: izv. prof. dr. sc. Biljana Trajkovski

Student: Sandra Zjačić-Ljubičić

Matični broj: 0299011930

U Rijeci, rujan 2019.



## **ZAHVALA**

Izražavam najdublju zahvalnost svojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Biljani Trajkovski na podršci glede stručne pomoći, savjeta i vodstva u izradi ovog diplomskog rada.

Također zahvaljujem svojim prijateljicama Tajči i Hrvojki na ljubavi i podršci koju su mi pružile i stalno bile uz mene.

Duboku zahvalnost ponajprije izražavam djeci i supргу te roditeljima i bratu, na svekolikoj podršci i ovaj rad posvećujem njima.

## **IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

„Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da sam diplomski/završni rad izradila samostalno, uz preporuke i savjetovanje s mentorom. U izradi rada pridržavala sam se Uputa za izradu diplomskog/završnog rada i poštivala odredbe Etičkog kodeksa za studente/studentice Sveučilišta u Rijeci o akademskom poštenju.“

**Vlastoručni potpis**

---

## SAŽETAK

Diplomski rad pod naslovom „Razine učenja biotičkih motoričkih znanja za manipuliranje objektima kod djece rane i predškolske dobi“ uz teorijski sadrži i istraživački dio.

Motorička znanja predškolske djece navedena su u teorijskom dijelu rada s osobitim naglaskom glede biotička motorička znanja za manipuliranje objektima. Također, prikazana su kinantropološka obilježja djece, a koja su razrađena prema morfološkim, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima.

Akcijsko istraživanje prikazano je u drugom dijelu rada, a kojem je bio cilj utvrditi razine usvojenosti biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju s loptom kod djece u dobi od 4 do 6 godina testiranjem rezultata dobivenih izvedbom u specifičnom poligonu namijenjenom za provjeru biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju loptom. Daljnji cilj bio je također utvrditi stanje antropoloških obilježja djece.

Temeljem dobivenih rezultata možemo zaključiti da postoje statistički značajne razlike u motoričkim postignućima (Poligon rukom i Poligon nogom) i antropoloških obilježja u djece s obzirom na spol i dob.

Odgajatelj ima ključnu ulogu u radu s djecom predškolske dobi, kao i odgovornost glede poticanja tjelesne aktivnosti, kao i u njihovoj provedbi.

Važnost kinezioloških sadržaja za manipulaciju objektima ima osobit značaj i utjecaj glede motoričkog razvoja djece predškolske dobi pa zaključujemo da treba obuhvatiti što veći broj djece predškolske dobi.

***Ključne riječi: biotička motorička znanja, manipuliranje objektima, djeca rane i predškolske dobi***

## SUMMARY

Graduate thesis on the topic of "Levels of learning biotic motor skills for manipulation of objects in children of early and pre-school age" which contains a theoretical and research part.

In the theoretical part, the motor skills of pre-school children are mentioned with an emphasis on biotic motor skills for manipulating objects. The kinatropologic characteristics of children are listed and elaborated according to morphological, motor and functional abilities.

In the second part of the research, action research is shown in which the aim is to determine the levels of biological motor knowledge for ball handling in children aged 4 to 6 by testing the results obtained by performing in a specific polygon intended for testing biotic motor skills for manipulating the ball.

Based on the obtained results we can conclude that there are statistically significant differences in motor achievements (polygon hand and polygon foot) and anthropological features in children with regard to gender and age.

Educators working with pre-school children have a key role and responsibility in stimulating physical activity as well as implementing them.

The importance of kinesiological content for manipulation of objects has a major impact on the motor development of preschool children, and therefore, we believe that such programs should include as many children of preschool age as possible.

***Keywords: biotic motor skills, manipulation of objects, early childhood, and pre-school age***



# SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
1.1.	Kinantropološka obilježja djece predškolske dobi .....	3
1.2.	Morfološka obilježja .....	4
1.3.	Motoričke sposobnosti .....	8
1.4.	Motorička znanja .....	13
1.5.	Biotička motorička znanja za manipuliranje predmetima .....	16
2.	PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA .....	19
2.1.	Istraživanja morfološkog statusa djece .....	19
2.2.	Istraživanje motoričkih sposobnosti djece .....	23
3.	CILJ ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE .....	30
4.	METODE RADA .....	31
4.1.	Uzorak ispitanika .....	31
4.2.	Uzorak varijabli .....	31
4.2.1.	Morfološka obilježja .....	34
4.2.2.	Testovi motoričkih sposobnosti .....	36
4.2.3.	Testovi motoričkih znanja .....	42
4.3.	Način provođenja istraživanja .....	44
4.4.	Način obrade podataka .....	44
5.	REZULTATI I RASPRAVA .....	45
6.	ZAKLJUČAK .....	61
7.	LITERATURA .....	62



# 1. UVOD

Pod osnovnim značenjem riječi „kineziologija“ podrazumijevamo znanost o kretanju. „Kineziologija je znanost koja pokret i kretanje čovjeka proučava u svim njegovim oblicima i međusobnim relacijama, kao i relacijama pokreta i kretanja sa svim drugim oblicima ljudskog postojanja i djelovanja“ (Prot, 2001, prema Prskalo i Sporiš 2016:11).

„Kineziologija je znanost o kineziološkim fenomenima osobinama i strukturama u njihovim mnogobrojnim uzajamnim vezama s fizikalnim, biološkim, psihološkim i socijalnim uvjetima i učincima“ (Prot, 2001, prema Prskalo i Sporiš 2016:11).

„Kineziologija je znanost o zakonitostima koje reguliraju maksimalnu efikasnost ljudskih pokreta i o transformacijskim procesima pod utjecajem motoričke aktivnosti“ (Findak, 1995, prema Prskalo i Sporiš 2016:11). Kineziologija kao i svaka znanost ne temelji se na pojmu, već na temeljnim spoznajama o vjerodostojnoj metodologiji rada koja verificira određene zakonitosti (Prskalo i Sporiš, 2016).

„Kineziologija je znanost koja proučava učinkovitost ljudskih pokreta, upravljani proces vježbanja, njegove zakonitosti te posljedice na ljudski organizam u najširem smislu riječi“ (Prskalo i Sporiš 2016:12). Tako se kineziologija kao temeljno znanstveno područje manifestira u sportu, tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, rekreaciji u čemu im je nadređena te primjenjuje temeljna načela na sve kineziološke grane (Prskalo i Sporiš, 2016).

Kineziologija kao predmet svoj interes pretpostavlja proučavanju procesa vježbanja na organizam kao i na posljedice i promjene nekih ljudskih osobina, motoričkih sposobnosti i znanja (Prskalo, 2008), a posebice ciljevi koji uključuju:

- unapređenje zdravlja,
- razvoj i zadržavanje na višem nivou čovjekovih motoričkih znanja i sposobnosti,
- sprječavanje ranog pada nekih antropoloških osobitosti i motoričkih znanja,
- optimalni razvoj osobina i sposobnosti koje su usmjerene na natjecateljske aktivnosti.

Je li neko kretanje kineziološka ili nekineziološka aktivnost jasno je definirano (Prskalo, 2008). Nekineziološka kretanja ne mogu biti zamjena kineziološkom (Prskalo, 2008). Tendencija smanjenog udjela mišićnog rada u svakodnevnom životu se povećava, što se naročito očekuje s budućim tehnološkim napretkom, jednako u svijetu kao i kod nas (Prskalo,

2008). Zaustaviti pad nekih antropoloških karakteristika, motoričkih znanja te briga za zdravlje cilj je koji se veže uz rekreativnu aktivnost, a sve to zadržati na što većem nivou ljudskih sposobnosti i znanja, cilj je svake takve edukacije (Prskalo, 2004).

Kineziologija istražuje i utvrđuje ciljeve u procesu nekih vježbanja, stanje subjekta te je u odnosu s ciljevima, zakonitostima i postupcima planiranja, programiranja i kontrole procesa vježbanja (Prskalo, 2004).

„Kineziologija je stoga multidisciplinarna znanstvena disciplina koja ne proučava pojedine karakteristike ljudskih bića (kao što ih proučava primjerice psihologija, sociologija, anatomija...), već proučava načine kako mijenjati značajke ljudi primjenom kinezioloških postupaka“ (Sekulić i Metikoš, 2007:23).

Naslov rada „Razine učenja biotičkih motoričkih znanja za manipuliranje objektima kod djece rane i predškolske dobi“, proizlazi iz dugogodišnjeg bavljenja rukometom, sportom u kojem je manipulacija loptom ključna za uspješnost. U odgojno-obrazovnom radu i osobnom radnom iskustvu od 25 godina u ustanovi za rani i predškolski odgoj, veliki interes i izazov predstavlja mi ispitivanje razine učenja biotičkih motoričkih znanja za manipuliranje loptom.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi razine usvojenosti biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju s loptom kod djece u dobi od 4 do 6 godina testiranjem rezultata dobivenih izvedbom u specifičnom poligonu namijenjenom za provjeru biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju loptom. Daljnji cilj bio je također utvrditi stanje antropoloških obilježja djece.

Uzorak ispitanika čine 60 dječaka i djevojčica Dječjeg vrtića „Maksimir“. Ispitanici su dječaci i djevojčice u dobi od 4 do 6 godina, od toga 32 dječaka i 28 djevojčica. Provedena su 3 testa morfoloških obilježja, 6 testova za provjeru motoričkih sposobnosti i 6 testova za provjeru motoričkih znanja, sveukupno 15 testova. Za provjeru funkcionalnih sposobnosti korišten je novo konstruiran test Trčanje 1 minutu. Za potrebe ovog istraživanja konstruiran je poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju objektima pod nazivom Poligon rukom i Poligon nogom.

U ranoj dobi od iznimne je važnosti dobro poznavati osobine i sposobnosti djece kako bismo mogli potaknuti rast njihovih motoričkih sposobnosti i znanja. Odgajatelj ima ključnu ulogu i odgovornost u poticanju djece na tjelesne aktivnosti primjerene dobi djece i njihovim razvojnim mogućnostima. Partnerski odnos i dobra suradnja roditelja i odgajatelja može odgovoriti na izazove suvremenog načina života.

## **1.1. Kinantropološka obilježja djece predškolske dobi**

Kinantropometrija je uža znanstvena disciplina kinantropologije koja se bavi istraživanjem povezanosti morfološke strukture ljudskog tijela i kretanja (Ross, 1978 prema Mišigoj-Duraković, 2008), odnosno mjerenjem i evaluacijom različitih aspekata čovjeka u pokretu/kretanju i biološkim karakteristikama čovjeka–motoričkim i funkcionalno fiziološkima, istražujući njihovu varijabilnost (Mišigoj-Duraković, 2008).

Dio antropoloških obilježja su kinantropološka obilježja koja predstavljaju organizirani sustav svih osobina, sposobnosti i motoričkih informacija te njihove međusobne relacije (Prskalo, 2004). Pod antropološkim obilježjima podrazumijevamo morfološke karakteristike, motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, socijalni status i konativne osobine (Prskalo, 2008).

Kinantropološka obilježja su kineziolozima od posebnog interesa upravo radi transformacijskog procesa, dok se pod pojmom kineziološka transformacija unaprijed smatra da sadržava sve forme upravnog procesa vježbanja koji pronalazimo u polju edukacije sporta, sportske rekreacije i kinezioterapije (Sekulić i Metikoš, 2019). Osim već navedenih osnovnih bazičnih kinantropološka obilježja, tu su i specifične situacije i funkcionalne sposobnosti te specifična situacijska motorička znanja svojstvena za određene sportove npr. nogomet (Sekulić i Metikoš, 2019).

Razlog izdvajanja kinantropoloških obilježja od antropoloških je u poteškoćama koje se javljaju kod praćenja i vrednovanja kognitivnih, konativnih i drugih obilježja antropološkog statusa čovjeka (Neljak i sur., 2012). Antropološkim znanostima svojstveno je proučavanje čovjeka (Neljak i sur., 2012). Svaki čovjek nema iste sposobnosti i osobine (Neljak i sur., 2012). Gledajući antropološki, kineziologija je znanost o pokretu i kretanju čovjeka (Neljak i sur., 2012).

Prema Trajkovski (2011) predškolsko doba optimalno je za stimuliranje razvoja morfoloških, funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, a za koje je važno poticati razvoj od najranije dobi (koordinaciju, ravnotežu, fleksibilnost, preciznost, brzinu, snagu) jer nam upravo razvijene sposobnosti pomažu u što boljem rješavanju i izvođenju motoričkih zadataka te tako ujedno omogućuju uspješno kretanje.

Kineziologija proučava i sport, ali ta djelatnost nije isključivo i jedino područje njenog interesa, već je ono mnogo obuhvatnije (Prskalo, 2004).

## 1.2. Morfološka obilježja

Prema Pejčić (2005) za rast, diferencijaciju tkiva i funkcionalno sazrijevanje odgovorna su morfološka obilježja. Temeljem brojnih provedenih istraživanja faktorske strukture, prostor morfoloških dimenzija tijela određuju četiri latentne dimenzije (Trajkovski, 2011):

- longitudinalna dimenzionalnost kostura definirana mjerama kao što su npr. visina tijela, dužina ruku, duljina nogu i sl.,
- transverzalna dimenzionalnost kostura definirana mjerama kao što su, npr. bikristalni raspon, dijametar lakta, šake, koljena, stopala i ručnog zgloba,
- masa i voluminoznost tijela definirana mjerama mase tijela, opsezima tijela i udova,
- potkožno masno tkivo koje definira mjere kožnih nabora.

Morfološka obilježja ukazuju na aktualni morfološki status čovjeka (Prskalo, 2004). Rezultati su dio naslijeđa, vježbanja, prehrane i ostalih čimbenika (Prskalo, 2004). Dječji organizam je plastičan te su rast i razvoj izloženi jednakim dijelom biološkim zakonima, kao i utjecaju okoline (Prskalo, 2004).

Kosti djeteta su mekše nego u odraslih jer imaju veći udio vode, manje mineralnih tvari, a rad mišića stimulira njihov rast i razvoj (Prskalo, 2004). Za pravilno držanje tijela posebno su važni mišići opružači, što doprinosi pravilnom držanju tijela, pravilnom opterećenju mišićno-ligamentnog sustava odgovornog za držanje tijela te pravilnom rastu i razvoju kostiju (Prskalo, 2004).

Prema Pejčić (2005) faktori okruženja, poput prehrane i tjelesne aktivnosti često mogu utjecati na morfološka obilježja glede mase tijela i masnog tkiva a utjecaj dimenzionalnosti tijela je zanemariv, osobito onaj koji se odnosi na longitudinalni dio.

Normalan rast i razvoj preduvjet su zdravlja u tijeku razvojnog razdoblja i osnova za kasniji život (Kosinac, 2011). Na razinu općeg rasta, kao i porasta pojedinih organa i sustava utječu brojni egzogeni i endogeni faktori (Kosinac, 2011). Teoretski gledano, faktori koji djeluju na rast i razvoj djeteta, uvjetno rečeno, mogu se podijeliti na zasebne kategorije i to fizičku, kognitivnu i afektivnu (Kosinac, 2011).

Mjere tjelesnih dimenzija prosuđuju se kod djece i mladeži na temelju normativa ili standarda koji su dobiveni na velikim uzorcima prosječne populacije i koji se koriste za pravilno praćenje rasta i razvoje djece i mladeži (Mišigoj-Duraković, 2008). Standardi se mogu dobiti pomoću transverzalne i longitudinalne metode i mogu se izraziti u obliku tablica ili grafički, prikazom srednjih vrijednosti i standardnih devijacija, ili pak prikazom centilnih vrijednosti (Mišigoj-Duraković, 2008).

Visina djeteta, uz pretpostavku da nije bolesno i da se normalno hrani, uglavnom je određena nasljeđem jer ono uvjetuje broj stanica rasta u djetetovim kostima i reagiranje tih stanica na razne hormone (Kosinac, 2011). Iz tog razloga se smatra da je tjelesna visina osnovni pokazatelj fizičkog razvoja, kod djece koja se naglo razvijaju, rast u prosjeku završava ranije (Kosinac, 2011). Praćenje rasta tijekom jednogodišnjeg razdoblja pokazuje da visina raste najviše u proljeće, dok je najmanja u jesen (Kosinac, 2011). Suprotno rastu u visinu, porast tjelesne težine u uskoj je vezi s načinom prehrane i količinom fizičke aktivnosti najveći je u jesen i zimu, a najmanji u proljeće (Kosinac, 2011).

Zna se da procesi tjelesnog vježbanja ne mogu utjecati na visinu djece ali mjerenja visine su važna kako bi se mogao izračunati BMI djece te tako potaknuti djecu na odgovarajuće tjelesne aktivnosti u kojima je visina važna posebice za izvanredne rezultate kod sportaša (Pejčić, 2005).

**Tablica 1: Prosječna visina i masa tijela djece starosne dobi od 3,5 godina do 6,5 godina (Nutrient and Energy Intakes for the European Community, Luxembourg, 1993 prema Trajkovski 2011).**

<i><b>GODINA</b></i>	<i><b>DJEČACI</b></i> <i>(visina cm)</i>	<i><b>DJEVOJČICE</b></i> <i>(visina cm)</i>	<i><b>DJEČACI</b></i> <i>(masa tijela kg)</i>	<i><b>DJEVOJČICE</b></i> <i>(masa tijela kg)</i>
3,5	96	95	15,0	14,0
4,5	106,5	105,5	17,5	17,0
5,5	112,5	111,5	19,5	19,5
6,5	119,0	118,0	22,0	21,5

Prema Cole i suradnici (1990) BMI se mijenja kod djece a što ovisi o postupnom rastu u ranoj dobi, da bi u predškolskoj dobi pao te ponovo rastao sa starošću djeteta.

Indeks tjelesne mase ili Quetletov indeks definira se kao omjer vrijednosti tjelesne mase, izražene u kilogramima i kvadrata vrijednosti tjelesne visine izražene u metrima (prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, 1998). Prema indeksu tjelesne mase razlikujemo stanje pothranjenosti, stanje normalne uhranjenosti, stanje prekomjerne tjelesne mase te tri stupnja pretilosti (prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, 1998).



**Tablica 2: Međunarodna granica indeksa tjelesne mase za rizik prekomjerne mase tijela i prekomjerne težine (Cole i suradnici, 2000 prema Pejčić i Trajkovski, 2018).**

	<i>BMI 25 kg/m<sup>2</sup></i>		<i>BMI 30 kg/m<sup>2</sup></i>	
<i>DOB</i>	<i>DJEČACI</i>	<i>DJEVOJČICE</i>	<i>DJEČACI</i>	<i>DJEVOJČICE</i>
2	18,4	18,0	20,1	20,1
2,5	18,1	17,8	19,8	19,5
3	17,9	17,6	19,6	19,4
3,5	17,7	17,4	19,4	19,2
4	17,6	17,3	19,3	19,1
4,5	17,5	17,2	19,3	19,1
5	17,4	17,1	19,3	19,2
5,5	17,5	17,2	19,5	19,3
6	17,6	17,3	19,8	19,7
6,5	17,7	17,5	20,2	20,1
7	17,9	17,8	20,6	20,5
7,5	18,2	18,0	21,1	21,0
8	18,4	18,3	21,6	21,6
8,5	18,8	18,7	22,2	22,2
9	19,1	19,1	22,8	22,8
9,5	19,5	19,5	23,4	23,5
10	19,8	19,9	24	24,1
10,5	20,2	20,3	24,6	24,8
11	20,6	20,7	25,1	25,4
11,5	20,9	21,2	25,6	26,1
12	21,2	21,7	26,0	26,7
12,5	21,6	22,1	26,4	27,2
13	21,9	22,6	26,8	27,8
13,5	22,3	23,0	27,2	28,2
14	22,6	23,3	27,6	28,6
14,5	23,0	23,7	28,0	28,9
15	23,3	23,9	28,3	29,1
15,5	23,6	24,2	28,6	29,3
16	23,9	24,4	28,9	29,4
16,5	24,2	24,5	29,1	29,6
17	24,5	24,7	29,4	29,7
17,5	24,7	24,8	29,7	29,8
18	25	25	30	30

Morfološka antropometrija podrazumijeva metodu koja obuhvaća mjerenje ljudskog tijela te obradu i proučavanje dobivenih mjera (Mišigoj-Duraković, 2008). Primjenjuje se u brojnim područjima kao što su kineziologija sporta, kineziologija rekreacije i edukacije, sportska medicina, pedijatrija, školska medicina i druge, kao i za znanstvena istraživanja o morfološkim osobitostima tijela tijekom rasta i razvoja, o povezanosti tjelesnih dimenzija s drugim antropološkim karakteristikama te u antropološkim istraživanjima populacijske strukture (Mišigoj-Duraković, 2008).

### **1.3. Motoričke sposobnosti**

Značaj razvoja motorike je u tome da ona pomaže prijelaz djeteta iz tzv. bespomoćnog stanja (odnosi se na prve mjesece djetetova života) u tzv. stanje sve veće neovisnosti (Findak, 1995). U tome, dijete najveći dio socijalnih kontakata ostvaruje igrom koja se temelji na raznovrsnim motoričkim aktivnostima te dijete vrlo često prosuđuje sebe uspoređujući se s drugom djecom prema razini motorike i korigira pojam o sebi o svojoj vrijednosti prema reakcijama ostalih sudionika u igri (Findak, 1995). Tjelesno vježbanje u predškolskoj dobi izvor je zadovoljavanja djetetovih esencijalnih i egzistencijalnih potreba (Findak, 1995).

„Sposobnosti su genetski predodređene značajke koje utječu na kretanje kao što su npr. koordinacija i njen faktor agilnost, dinamogena sposobnost očitovanja snage i gibljivost te su dio osobina pojedinca koje utječu na njegovu sposobnost da steknu vještine pri usavršavanju motoričkih zadataka“ (Prskalo i Sporiš, 2016:153). Također, motoričke sposobnosti omogućuju uspješno kretanje koje ne ovise o tome jesu li dobivene treningom ili nisu (Findak, 1995).

Mnogim istraživanjima motoričkog segmenta antropološkog statusa čovjeka utvrđeno je da se motoričke sposobnosti ne mogu okarakterizirati samo jednom dimenzijom (čimbenikom), već je potrebno primijeniti multidimenzionalni pristup (Pejčić, 2005). Svaka pojedina motorička sposobnost regulirana je odgovarajućim mehanizmima središnjeg živčanog sustava koji njome upravljaju, a povezane su s drugim ljudskim sposobnostima (Pejčić, 2005).

Motoričke sposobnosti bitno je razvijati od najranije dobi (koordinaciju, ravnotežu, fleksibilnost, preciznost, brzinu, snagu) jer nam razvijene sposobnosti služe u što boljem

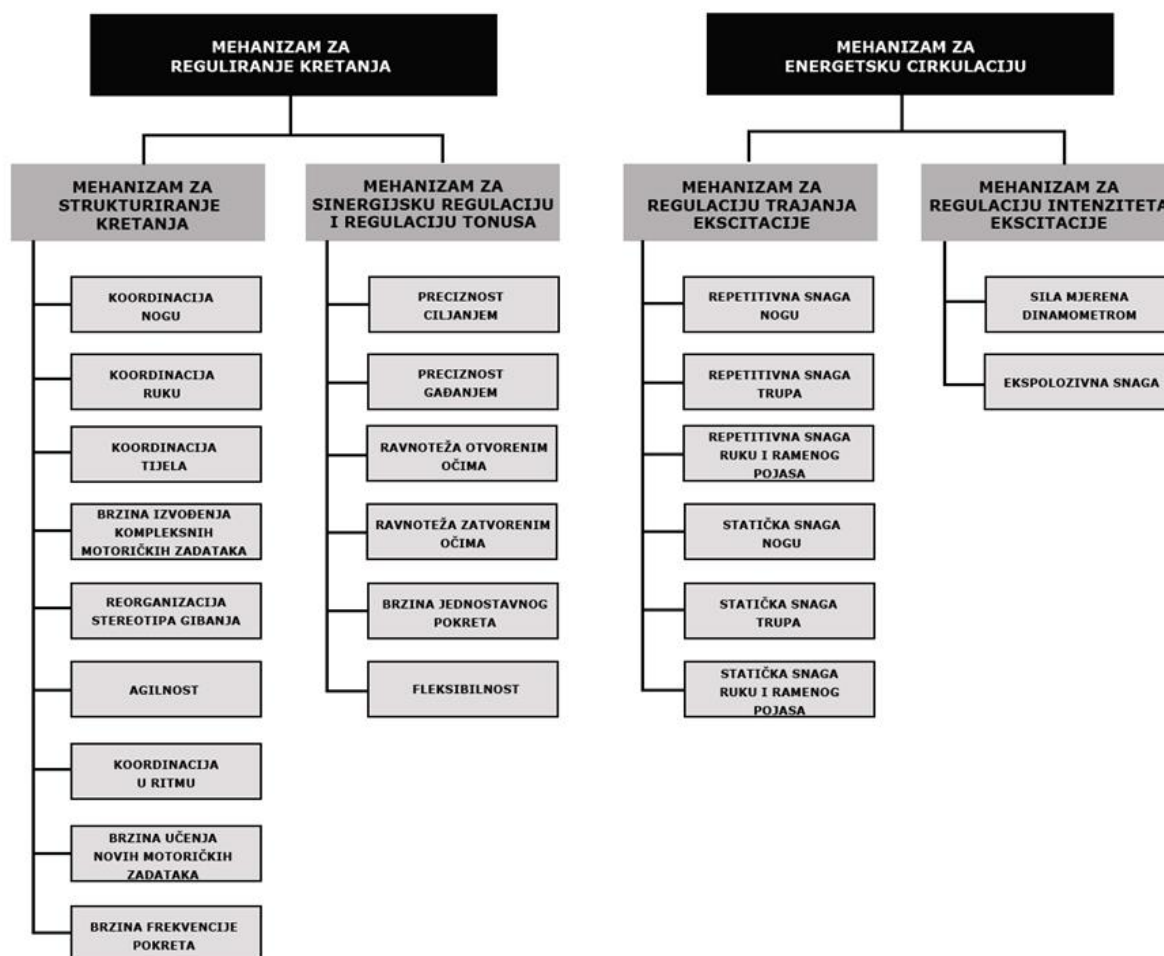
rješavanju i izvođenju motoričkih zadataka te na taj način omogućuju uspješno kretanje (Trajkovski, 2011). Velika je vjerojatnost da dijete kao pojedinac, kod kojega se motoričke sposobnosti ne razvijaju do razine koju je objektivno moguće postići s obzirom na genetsku limitiranost, neće biti u stanju djelotvorno i s lakoćom obavljati različite svakodnevne zadaće, niti će biti potaknut razvoj njegovih ostalih osobina i sposobnosti kojima su motoričke sposobnosti povezane (Trajkovski, 2011). Što boljem rješavanju i izvođenju motoričkih zadataka doprinose razvijene motoričke sposobnosti (koordinacija, ravnoteža, fleksibilnost, preciznost, brzina, snaga) koje na taj način omogućuju uspješno kretanje, stoga ih je nužno razvijati od najranije dobi (Trajkovski, 2011).

Tijekom života motoričke sposobnosti su izložene većem ili manjem utjecaju procesa vježbanja iz osnovnog razloga što nemaju sve motoričke sposobnosti istovjetne koeficijente urođenosti (Findak, 2003). Uzmimo za primjer, brzina, koordinacija i eksplozivna snaga su više urođene, za razliku od repetitivne i statičke snage pa i fleksibilnosti (Findak, 2003).

„Motoričke sposobnosti su latentne motoričke strukture koje su odgovorne za praktički beskonačan broj manifestacija i mogu se izmjeriti i opisati. Dinamogena sposobnost očitovanja brzine je kompleksna sposobnost cijelog ili dijelova tijela da prijeđu odgovarajući put za najkraće moguće vrijeme s relativno nezavisnim elementarnim oblicima sposobnosti očitovanja brzine, a to su sposobnost očitovanja brze brzine reakcije, sposobnost očitovanja brzine pojedinačnih te sposobnost očitovanja ponavljanih pokreta iz kojih se izvode svi drugi pojavni oblici kao što je to sposobnost očitovanja brzine lokomocije“ (Prskalo i Sporiš, 2016:163).

Da bismo znali pozadinu funkcioniranja motoričkih sposobnosti, od iznimne je važnosti poznavati strukturu motoričkih sposobnosti, što je prikazano na Slici 1.

Slika 1: Struktura motoričkih sposobnosti (prema Sekulić, Metikoš, 2007).



Snaga je rad obavljen u jedinici vremena odnosno količina energije potrošena u jedinici vremena koja može biti statička i dinamička (Prskalo, 2004).

„Pod statičkom snagom podrazumijeva se ona snaga koju je jedan mišić ili mišićna skupina u stanju ostvariti u odnosu na jedan fiksiran otpor (statička snaga – izdržavanje opterećenja ne mijenjajući položaj tijela – prednji izdržaj u visi sa zgibom). Sljedeći čimbenici djeluju limitirajuće na učinak statičke snage: presjek mišićnih vlakana, mišićna struktura, koordinacija i motivacija.“ (Kosinac, 2011:114).

Dinamička snaga podrazumijeva snagu određena mišićne skupine pri izvođenju nekog pokreta a koja se može više puta ostvariti u najvećem broju ponavljanja (Kosinac, 2001).

„Eksplozivnost - dinamogena sposobnost koja omogućava postizanje maksimalnog ubrzanja svog ili drugog tijela. Manifestira se u aktivnostima u kojima je potrebno u što kraćem vremenu postići veći stupanj sile pokreta (Malacko, 2000, Milanović, 2010), pri tome Zatsiorsky (1972) tumači odnos brzina sila kod eksplozivnih pokreta i taj odnos je obrnuto proporcionaln“ (Prskalo i Sporiš, 2016:158). Prema Prskalu (2004) očituje se kroz aktivnosti npr. bacanje, sprint, udarci i skokovi. Mišićnu snagu koja se javlja prilikom kretnih aktivnosti nazivamo generalnim čimbenikom snage iz kojeg proizlaze primarni akcijski i topološki čimbenici snage (Pejčić, 2001). Testovi kojima mjerimo snagu ima nekoliko kao što su, iz ležećeg položaja podizanje trupa do sjeda, uzdržaj u visu zgibom i slično (Kosinac, 2001).

„Pod brzinom kao fizičkim svojstvom, podrazumijevamo sposobnost čovjeka da izvede pokrete za najkraće vrijeme u danim uvjetima. Pri tome se pretpostavlja da izvršenje zadataka ne traje dugo i da ne dolazi do zamora“ (Prskalo i Sporiš, 2016:155).

Vježbe za razvoj brzine predstavljaju veliki zahtjev na mišićni živčani cirkularni sustav i metabolizam (Prskalo, 2004). „Limitirajući faktori učinka su:

- snaga napregnute muskulature,
- koordinacija,
- brzina kontrakcije,
- viskozitet,
- antropometrijska obilježja,
- sposobnost reakcije na startu“ (Kosinac, 2011:116).

Prema Kosinac (2011) testovi koji se koriste za utvrđivanje osnovne brzine su sljedeći: trčanje na kratke staze iz visokog starta te plivanje na kratke staze od 25 i 50 m.

Prema Pejčić (2005) koordinacija podrazumijeva sposobnost realizacije kompleksnih motoričkih struktura, kao i brzine učenja te reorganizacije stereotipa motoričkog gibanja. Ona je rezultat zajedničkog djelovanja živčanog sustava i skeletnih mišića za vrijeme određenog procesa kretanja (Kosinac, 2011). Danas, u području koordinacije razlikujemo postojanje primarnih dimenzija: koordinacije tijela, ruku i nogu, brzinu izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, koordinaciju u ritmu, učenje novih motoričkih zadataka (Pejčić, 2005). „Uvježbavanje koordinacije ima za cilj stvaranje tzv. „motoričko-dinamičkog stereotipa“. Pod time se podrazumijeva stvaranje uvjetnih refleksa. Pritom se teži aktiviranju samo onih mišićnih vlakana, odnosno mišićnih skupina koje su neophodno potrebne za određeni pokret.“

(Kosinac, 2011:115). Za koordinaciju primjenjujemo više mjernih instrumenata kao što su okret s palicom, poligon unazad, kolutanje tijela u obliku jajeta i dr. (Kosinac, 2011).

Pejčić i Trajkovski (2018) smatraju da je fleksibilnost izvođenje pokreta u što većoj amplitudi. Prema nekim autorima fleksibilnost se očituje kao: ekstenzirana, dinamička, aktivna i pasivna (Pejčić i Trajkovski, 2018). Osim strukture zglobova limitirajući čimbenici su i elastičnost mekih dijelova i tonus mišića (Pejčić i Trajkovski, 2018). Visoka razina fleksibilnosti postiže se vrlo rano uz pomoć vježbi istezanja (Prskalo, 2004). „Pretjerano vježbanje savitljivosti u dječjem i mlađem uzrastu može dovesti do ortopedskih problema (oštećenja kralješnice i zglobova, posebice zdjeličnog zgloba) – ritmička gimnastika atletska gimnastika, balet i dr.“ (Kosinac, 2011:116). Za procjenu fleksibilnosti najbolji testovi su pretklon u sjedu raznožno na podu, špaga i iskreti (Kosinac, 2011).

Pejčić i Trajkovski (2018) definiraju ravnotežu sposobnošću održavanja tijela u ravnotežnom položaju djelovanjem vanjskih čimbenika. Pri održavanju ravnoteže kod čovjeka sudjeluju tri sustava: vestibularni aparat unutarnjeg uha, vid i duboki senzibilitet (Kosinac, 2011). Jako je važno uskladiti djelovanje u barem dva od triju sustava da se održi ravnoteža (Kosinac, 2011). Veći broj istraživanja ukazuje kako se sposobnost zadržavanja uravnoteženog položaja diferencira s obzirom na način djelovanja sile, na uporabu vidnog analizatora i ovisno o veličini površine na kojoj se ravnoteža održava te je razvojem ravnoteže poželjno početi vrlo rano u predškolskom uzrastu (Pejčić i Trajkovski, 2018).

“Vestibularni aparat i mali mozak važan su regulator tonusa mišića. Vježbama ravnoteže treba započeti relativno rano. Postoje brojne igre i vježbe prilagođene i primjerene djeci predškolskog uzrasta s kojima bi trebalo započeti relativno rano. Igre oponašanja i načini kretanja pojedinih životinja, vježbe prelaska uzduž klupe, penjanje uz i spuštanje uz kosinu, terenske igre, plesovi i plesne strukture, elementi ritmičke i sportske gimnastike na tlu, balet itd.“ (Kosinac, 2011:117).

Prema Kosinac (2001) testovi koji se koriste za procjenu ravnoteže mogu se svrstati u dvije skupine: testovi za statičku i testovi za dinamičku ravnotežu. Balansiranje na jednoj nozi ili na obje noge, hodanje uzduž crte, hodanje po crti, povišenoj klupi i sl. (Kosinac, 2011).

Prema Pejčić i Trajkovski (2011) preciznost definiramo motoričkom sposobnošću što se ogleda u ciljanom pogađanju, a to znači voditi neki predmet do cilja na udaljenosti koja je određena.

Prema Kosinac (2011) preciznost je u djece rane i predškolske dobi varijabilna jer na nju utječu vanjski utjecaji, kao i emocionalno stanje. Postoji veći broj čimbenika koji remete preciznost kao što su: temperatura, vrijeme, dio dana, emocionalno stanje djeteta, bolest i sl. (Kosinac, 2011). Držimo da ne postoji opći faktor preciznosti, već kod predškolaraca preciznost treba uvježbavati kroz igre slaganja, premještanja, bacanja i gađanja velikih predmeta u statičke mete i dr. (Kosinac 2001). Postoje mnogi testovi koje koristimo za procjenu preciznosti, a najčešće koristimo pikado, gađanje mete na podu, gađanje kroz razne rupe različitih veličina i udaljenosti (Kosinac 2001).

Izdržljivost definiramo kao psihomotoričku sposobnost da se razvije snaga koja je potrebna za dugotrajan rad (Kosinac, 2001). Izdržljivost ovisi o niz čimbenika: razine razdraženja u živčanom sustavu, dostavi neophodnih energetske rezervi u mišićima koji rade, koordinacije, motivacije i sl (Kosinac, 2001). Kod niske razine razdraženja niža je i izdržljivost (Kosinac 2001). Postoje mišljenja koja ukazuju da ne postoji neki općeniti čimbenik motivacije, motivacija je specifična za svaku aktivnost i tijekom vremena dolazi do promjena (Kosinac, 2011). Njihova podjela je na opću i lokalnu izdržljivost (Kosinac 2001). “Budući da vježbe izdržljivosti obično obuhvaćaju velike skupine mišića, one manje naprežu živčani sustav, dok povisuju funkcije organa, metabolizam i izlučivanje. Primjer za takve vježbe su: istrajno plivanje, veslanje, tenis, istrajno hodanje i trčanje, skijanje, izleti i dr.” (Kosinac, 2011:118).

Prema Kosinac (2001) za procjenu izdržljivosti testovi su specifični te ovise o samoj aktivnosti, kod mlađe djece pretežno se radi o trčanju 1,3 ili 5 minuta ili plivanju za 3,5 ili 10 minuta.

#### **1.4. Motorička znanja**

Prema Findak (1995) motorička znanja podrazumijevaju razinu usvojenosti nekih motoričkih struktura, a koje se izražavaju na različitim razinama. Da bi se motorička znanja mogla usvojiti na određenoj razini, potrebno je primjereno vježbanje kao i ponavljanje određenih struktura kretanja dok se isto ne usvoji na određenoj razini (Findak, 1999).

Motorička znanja stječu se vježbanjem, nisu pod utjecajem genetskog faktora (Findak, 1999). Moramo naglasiti da su ljudske osobine i sposobnosti važan čimbenik za kvalitetu i kvantitetu motoričkih znanja (Findak, 1999).

Prema Findak (1999) motorička znanja mogu se podijeliti u dvije skupine:

1. Biotička motorička znanja, genetski uvjetovana potreba čovjeka, ima ulogu:
  - a) steći i usavršavati ona motorička znanja koja su neophodna za rješavanje svakodnevnih motoričkih zadataka,
  - b) osigurati optimalan razvoj najvećeg broja antropoloških obilježja, s naglaskom na antropometrijska, motorička i funkcionalna.
2. Socijalna motorička znanja proizlaze iz:
  - a) znanja o funkciji obavljanja neke profesije,
  - b) znanja o funkciji športa,
  - c) znanja koja su prvenstveno u funkciji razvoja različitih antropometrijskih, motoričkih i funkcionalnih obilježja (Findak, 1999).

„Stručnjacima iz područja kineziologije najzanimljivija su motorička znanja, ali nije rijetkost da se proučavaju, mjere i analiziraju i znanja iz drugih područja ljudskog djelovanja (opća, specifična...). Po svemu navedenom ispada da znanja nisu vezana za antropološku strukturu (antropološke značajke) ljudskih bića“ (Sekulić i Metikoš, 2007:20). Iako se na prvi pogled možda čini kako znanja nisu neovisna o antropološkom statusu, a to je zbog toga što ljudi razvijaju svoja znanja koristeći osobine i sposobnosti (Sekulić i Metikoš, 2007). “Motoričko znanje o izvođenju određenih kretnih struktura iz nekog sporta (uzmimo na primjer „dvokorak u košarci“) možemo razviti samo ako upotrijebimo čitav niz antropoloških sposobnosti i osobina (motoričke, funkcionalne.....). Ovo nije veza koja egzistira samo u području kineziologije. Slična veza može se ustvrditi i za ostale vrste znanja (za unapređenje znanja iz matematike morate upotrijebiti kognitivne sposobnosti,...)“ (Sekulić i Metikoš, 2007:20).

Autorica Pejčić (2005) naglašava kako se sveobuhvatna motorička gibanja proglašavaju motoričkim znanjima, a sama uspješnost i formiranje uveliko ovise o motoričkim programima, ponavljanjima gibanja, kompleksnosti strukture kretanja, osnovi osobina i sposobnosti djeteta koje je uključeno u sam proces tjelesnog vježbanja.

Prema Findak (1995) kako bi se naš rad s djecom rane i predškolske dobi pokazao uspješniji, prije nego je potrebno voditi računa o samim specifičnostima koje karakteriziraju rast i razvoj djece predškolske dobi, a ponajviše pažnje treba usmjeriti na karakteristike motoričkih kretanja djece rane i predškolske dobi.



Prema Pejčić (2005) razlikujemo sljedeće nivoe ostvarenosti motoričkih znanja:

- 1. stupanj se odnosi na usvojenost motoričkog znanja, a smatra da subjekt posjeduje simboličke a ne motoričke informacije; kad je na ovoj razini subjekt nije u mogućnosti izvršiti definirano kretanje iako ima određenu predodžbu kako to kretanje izgleda i kako se izvodi;
- 2. stupanj fokusira se na razinu na kojoj je motorička informacija formirana, a neophodno je istaknuti kako pri samom izvođenju kretanja pokreti subjekta su nespretni i grubi, a istovremeno svaka mala zaprjeka može onemogućiti izvođenje kretanja. Kad stigne na ovu razinu subjekt troši dosta vremena i energije na što preciznije izvođenje kretanja,
- 3. stupanj usredotočuje se na pravilno izvođenje kretanja s istovremeno visokim stupnjem sigurnosti, a samim tim i racionalnim utroškom energije i vremena. Određeni dio kretanja se izvodi pravilno i tečno, a dok je kod drugih kretanja vidljivo da postoje određena odstupanja od savršenog kretanja,
- 4. stupanj usvojenosti motoričkih znanja koorelira s pedagoškim pojmom vještine. Na ovoj razini određene strukture kretanja izvede se pravilno iako postoje odstupanja od idealnog, ali ona su nevažna,
- 5. stupanj usvojenosti skoro možemo izjednačiti sa pedagoškim pojmom navike. Sam subjekt kretanje izvodi bez odstupanja od idealne putanje. Subjekt kretanje izvodi skoro automatski uz maksimalno iskorištavanje svih svojih trenutnih potencijala (Pejčić, 2005).

Biotičkim motoričkim znanjima definiramo prirodna znanja koja omogućuju svladavanje prostora, svladavanje prepreka, svladavanje otpora različitih vanjskih objekata i manipuliranje raznim objektima (Pejčić, 2005).

Razlikujemo biotička motorička znanja (Pejčić, 2005):

- za svladavanje prostora – različiti oblici hodanja, trčanja, valjanja i puzanja kojima se savladava prostor na različitim podlogama, nagibima, različitim smjerovima,
- za svladavanje prepreka – različiti načini preskakanja provlačenja, skakanja, silaženja, penjanja, preskakanja, saskakanja kojima se svladavaju različite prepreke,
- za svladavanje otpora – kao što su dizanja, nošenja, guranja, vučenja, potiskivanja i višenja, kojima se svladava pasivni otpor objekata različitih masa i oblika,

- za manipulaciju objektima u što spadaju bacanja, hvatanja, dodavanja, vođenja, žongliranja (Pejčić, 2005).

Biotička motorička znanja su temeljni i opći čimbenik pri samom razvoju i formiranju svakog čovjeka podrazumijevaju ona gibanja koja uvelike potiču porast rast mišićne mase te koja na taj način smanjuju potkožno tkivo; upravo zato im se mora posvetiti posebna pozornost kad se počinju usvajati i razvijati, a to je upravo predškolska dob (Pejčić, 2005). Posebice iz tog razloga u predškolskoj dobi ključnog značaj imaju tjelesne aktivnosti i vježbanje (Pejčić, 2005).

Prema Pejčić (2005) profesionalna i kineziološka motorička znanja kao biotička znanja su temelj u ranoj dobi za usvojenost, opseg i kvalitetu razine znanja. Iznimno važnu ulogu u provođenju biotičkih motoričkih znanja imaju roditelji, odgajatelji i svi ostali sudionici odgojno-obrazovnog procesa (Pejčić 2005).

### **1.5. Biotička motorička znanja za manipuliranje predmetima**

„U ovoj grupi biotičkih motoričkih znanja nalaze se motorički programi za učinkovito manipuliranje vanjskim objektima koji mogu biti različitog oblika, različitih dimenzija, različitih težina i broja. Ovi se programi uče od najranijeg djetinjstva i to korak po korak“ (Sekulić i Metikoš, 2007:62).

Manipuliranje predmetima svrstavamo u složenije motoričke zadatke pri čemu na njegovom usvajanju i usavršavanju treba raditi postupno (Sekulić i Metikoš, 2007). Od iznimne je važnosti razvijati upravo takvo znanje od rane dobi motivirajući djecu kroz različite zanimljive sadržaje i igre (Sekulić i Metikoš, 2007).

„U manipuliranju predmetima koriste se motorički programi:

- hvatanja,
- dodavanja i bacanja,
- vođenja,
- žongliranja“ (Sekulić i Metikoš, 2007:62).

Sekulić i Metikoš (2007) ističu kako bacanje i dodavanje angažiraju posebno osjetljive i važne faktore u motoričkim sposobnostima, kao što su koordinacija i preciznost. U ranijim fazama

djetinjstva tu aktivaciju i kvalitetu razvoja je moguće ostvariti (Sekulić i Metikoš, 2007). Kako bi djeca imala motivaciju za te aktivnosti, važno je dobro i pomno osmisliti i provesti sadržaje igara koja su djeci zabavna, privlačna i poučna kako bi najbolje učila i razvijala snagu (Sekulić i Metikoš, 2007). Dobar primjer je dodavanje medicinki pomoću koje djeca razvijaju snagu mišića (Sekulić i Metikoš, 2007).

Za razvitak motoričkih sposobnosti aktivnosti bacanje i dodavanje su osnova za eksplozivnu i repetitivnu snagu mišića šake i prstiju, ruku i nogu, mišića ramenog pojasa i leđa, razvoj koordinacije, brzine i preciznosti (Sekulić i Metikoš, 2007). Svi ti oblici izuzetno utječu na razvoj cijelog organizma i njegovog sustava (Sekulić i Metikoš, 2007). Kako bi ovladalo hvatanjem potrebno je što preciznije uskladiti pokrete, što djeci rane i predškolske dobi nije ni malo jednostavno i lako (Sekulić i Metikoš, 2007). Potrebno je u samom početku uhvatiti predmet koji miruje, a potom i uhvatiti predmeta u pokretu (Sekulić i Metikoš, 2007). Sekulić i Metikoš (2007) ističu, da se predmet uspješno uhvati, potrebno je procijeniti brzinu kojom se predmet kreće, rukama amortizirati kako bi usporili brzinu njegovog kretanja te ga stiskom šake uhvatiti.

Voditi loptu rukama i nogama vrlo je složeno i komplicirano gibanje (Sekulić i Metikoš, 2007). Sekulić i Metikoš (2007) ističu kako sportovi poput rukometa i nogometa su iznimno zahtjevni, traže vođenje koje se izvodi rukama (rukomet) i nogom (nogomet) te precizno bacanje u kombinaciji s poluhvatanjem u kojem je naročito potrebna preciznost, kao i osjećaj za prostor i vrijeme.

Biotičko motoričko znanje žongliranje u principu traži iznimnu spretnost u manipuliranju predmetima, bilo da se izvodi s jednom loptom ili njih više (Sekulić i Metikoš, 2007). U žongliranju je važno neki predmet (lopta) ne padne na pod u uzastopnom odbijanju (Sekulić i Metikoš, 2007). Odbijanje lopte izvodi se rukama, nogama, a može i glavom. Sportovi kao što su nogomet (odbijanje nogom) i odbojka (odbijanje rukama) zahtijevaju dobra znanja u odbijanju loptom (Sekulić i Metikoš, 2007).

Aktivnosti manipuliranja predmetima mogu se osmisliti i provesti kroz brojne aktivnosti (Sekulić i Metikoš, 2007). Različiti predmeti mogu se bacati u daljinu, visinu, s jednom ili obje ruke (Sekulić i Metikoš, 2007). Različiti predmeti mogu se bacati u cilj s različite visine i s različitog rastojanja, s mjesta ili iz pokreta, kao i s jednom ili obje ruke (Sekulić i Metikoš, 2007). Hvatanje se isto može provesti raznim načinima, naprimjer predmet se hvata s obje, potom s jednom rukom (Sekulić i Metikoš, 2007). Predmeti koji se hvataju su različitih veličina, oblika i težina (Sekulić i Metikoš, 2007). Treba voditi računa da aktivnosti budu

prvenstveno primjerene dobi djece, kao i njihovim razvojnim mogućnostima, a uz to djeci treba ponuditi dobro osmišljene i zanimljive aktivnosti koje im neće biti prelagane, ali ni preteške (Sekulić i Metikoš, 2007). Najvažnije je motivirati djecu za sudjelovanje, a sve što je kroz igru i zabavu djeca vole te ih vježbom i ponavljanjem usavršavati (Sekulić i Metikoš, 2007).

## **2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA**

Autori Rajić i Petrović-Sočo (2015) u svom radu “Dječji doživljaji igre u predškolskoj i ranoj školskoj dobi” prikazuju rezultate istraživanja na temu dječjeg doživljavanja igre. U navedenom radu sudjelovalo je 208 djece, 107 djece predškolske dobi te 101 učenik prvog i drugog razreda osnovne škole. Istraživala se razlika obilježja dječje igre i kako djeca percipiraju igru, s obzirom na dječji uzrast te je dan prikaz najučestalijih dječjih odgovora o igri. Rezultati provedenog istraživanja ukazuju na to da, imajući u vidu dob predškolske i školske djece da u tome postoje izvjesne razlike u igri i percepciji. Naime, školska djeca više vole funkcionalnu i pokretnu igru, kao što je na primjer nogomet, za razliku od djece rane i predškolske dobi koja igru percipiraju kroz igračke. No, djeca te dobi percipiraju igru kao sreću, radost i zabavu, za koju poimaju isključivo pozitivne osjećaje. Djeca samostalno zaključuju da samo igra u odgojno-obrazovnoj djelatnosti vrtića i škole nije dovoljna.

### **2.1. Istraživanja morfološkog statusa djece**

Autori Babin i suradnici (2008) proveli su istraživanje kako bi pokušali utvrditi mogući utjecaj pojačanog tjelesnog vježbanja na neke morfološke karakteristike dječaka i djevojčica u dobi od sedam godina. Uzorak eksperimentalne skupine činilo je 185 dječaka i 172 djevojčice za razliku od kontrolne skupine gdje je broj uključene djece sačinjavalo 140 dječaka i 138 djevojčica. Morfološke karakteristike bile su ispitane s četrnaest mjera. Autori su analizom dobivenih rezultata nakon devetomjesečnog programa utvrdili kako postoje značajne promjene u statistici među dvjema skupinama u određenim morfološkim mjerama. Tako postoje razlike koje se mjere u visini, tjelesnoj masi, širini ramena i kukova, dužini nogu u korist eksperimentalne skupine, isto tako i značajno smanjenje kožnog nabora na trbuhu i leđima. Autori Babin i suradnici naglašavaju da je provođenje programiranih kinezioloških aktivnosti osnovni preduvjet uspješnosti u istraživanjima morfoloških dječjih karakteristika tijekom početnog obrazovanja.

Autori Buyken i suradnici (2004) proveli su istraživanje kojim su pokušali utvrditi mogućnost razlika među spolovima od rođenja do puberteta. Uzorak je uključivao 426 dvogodišnje i 525 trogodišnje djece koja su bila uključene u program Dortmund Nutritional and Anthropometrical

Longitudinally Designed (DONALD) pratile su se mjere tjelesne visine i građe te su rezultate mogli usporediti s rezultatima BMI. Autori su analizom dobivenih rezultata utvrdili da su kod djece od dvije i tri godine vidljive značajne razlike u spolovima, visini, težini i BMI. Dobiveni rezultati ukazali su da se BMI kod 9,5% djevojčica i 10,8% dječaka nalazi na razini pretilosti. Rezultati istraživanja ukazuju na moguće razlike koje se mogu pojaviti u rezultatima BMI dobivenima različitim tehnikama prikupljanja podataka osobito kod nešto većih vrijednosti BMI. Zaključno, autori ističu da su te razlike značajnije kod mjerenja koja se provode pojedinačno, ali se one gube kod većeg uzorka.

Autori Freedman i suradnici (2004) proučavali su odnos između BMI i potkožnog masnog tkiva te tjelesne visine. Mjerenje je izvršeno kod 1196 djece i adolescenta, uspoređujući fat mass index (FMI) i fat-free mass index (FFMI) s body mass index-om (BMI). Dobiveni rezultati ukazuju kako je BMI dobar indikator količine potkožnog masnog tkiva kod djece i adolescenata. Analizirajući dobivene rezultate, autori su utvrdili da su rezultati BMI veći od 85 percentila visoko koreliraju s rezultatima FMI, dok kod djece čije su vrijednosti BMI na razini većoj od 50 percentila više koreliraju s rezultatima FFMI. Zaključno, autori ističu da takvi visoki rezultati BMI govore o znatnoj prisutnosti potkožnog masnog tkiva kod mjerene djece. Isto tako slažu se oko vrijednosti BMI koje omogućavaju zadovoljavajuće diferenciranje između djece sa smanjenom količinom potkožnog masnog tkiva te manjim vrijednostima BMI.

Autori Graf i suradnici (2004) proveli su istraživanje kako bi pokušali utvrditi povezanost BMI, motoričkih sposobnosti te slobodnog vremena na uzorku od 668 djece (51% dječaka i 49% djevojčica ) u dobi 6.7 godina  $\pm$  0.42. Tjelesna visina ispitanika iznosila je 122.72  $\pm$  5.36 cm, a težina 24.47  $\pm$  4.59 kg. Iz dobivenih podataka vidljiv je BMI koji iznosi 16.17  $\pm$  2.27. Autori su postavljali pitanja roditeljima glede sporta i slobodnog vremena kod svoje djece. Za potrebe istraživanja izvršena su antropometrijska mjerenja kao i sklop testova KTK (Koperkoordinatiostest für Kinder) za procjenu motoričkih sposobnosti, kao i test 6 – minuta trčanja. Prosječan rezultat KTK iznosio je 93.49  $\pm$  15.01 dok su djeca prilikom trčanja 6 min prelazila 835.24  $\pm$  110.87 m. Rezultati istraživanja ukazuju da su pretila djeca slabija u svim testovima motoričkih sposobnosti, za razliku od djece koja više vremena provode vježbajući, odnosno aktivnije provodeći slobodno vrijeme i koja su imala pozitivnu korelaciju s ukupnim razvojem motoričkih sposobnosti. Na temelju dobivenih rezultata autori predlažu povećanu fizičku aktivnost kako bi se smanjile negativnih posljedice sjedilačkog stila života, a ujedno bi i preveniralo pretilosti.

Autori Katić i suradnici (1994) proveli su istraživanje kako bi utvrditi strukturu morfološko/motorički karakteristika. Uzorak se sastojao od 123 djevojčice u dobi od sedam godina. Utvrđeno je postojanje pet morfološko/motoričkih taksonomskih dimenzija. Prva taksonomska dimenzija određuje potkožno masno tkivo i mjere volumena i mase tijela te i efikasno korištenjem eksplozivne i statičke snage koordinaciju i kardiovaskularnu izdržljivost. Autori sljedeću taksonomsku dimenziju objašnjavaju općim čimbenikom motoričkih sposobnosti koje najviše definiraju snagu i koordinaciju. Autori treću taksonomsku dimenziju objašnjavaju u jednoj mjeri i to manjoj longitudinalnoj mjeri kao masom u volumenu tijela, kao i brzinom, koordinacijom i izdržljivost. Četvrtu taksonomsku dimenziju autori definiraju kao brzinu, kardiovaskularnu izdržljivost, agilnost te pojedine transverzalne mjere tijela (širina kukova i koljena). Peta taksonomska dimenzija određuje ravnotežu, gibljivost, eksplozivnu snagu kao i neke transverzalne mjere tijela.

Autorica Slana (1996) istraživala je na uzorku od 250 djece rane i predškolske dobi u dječjim vrtićima u Ljubljani. Rezultati dobiveni na istraživanju djece rane i predškolske dobi (od 1966. do 1995. godine) pokazali su da se BMI u tom periodu značajno povećao. Uočljivo ubrzanje povećanja rezultata je u periodu između 1986. godine i 1995. godine. Autorica uspoređuje neke razlike po spolu te zaključuje da su povećanja više uočljiva kod dječaka nego kod djevojčica. Utvrdila je da trend povećanog BMI potječe od 1966. godine.

Autori Krističević i suradnici (1999) proveli su istraživanje glede nekih razlika u određenim morfološkim karakteristikama kod djece rane i predškolske dobi po spolu. Mjerenja su izvršena na uzorku od 100 djece iz dvaju zagrebačkih vrtića, od toga 59 dječaka i 41 djevojčica. Autori su za mjerenje djece koristili 14 antropometrijskih mjera (tjelesna visina, tjelesna težina, nabori na nadlaktici, trbuhu i leđima, opsezi nadlaktice opružene i zgrčene, opseg podlaktice i potkoljenice, dužina ruku, sjedeća visina te širine ramena i kukova). Autori su obradili podatke i utvrdili da u većini mjerenih morfoloških karakteristika nema statistički značajnih razlika s obzirom na spol među djecom predškolske dobi. Mjere kod kojih su utvrđene statistički značajne razlike su opseg natkoljenice te pojedini kožni nabori (nadalaktica, trbuh i leđa).

Autori Schaefer i suradnici (1998) istraživao je i utvrdio povećanu tjelesnu težinu i pretilosti kod zdrave djece u Njemačkoj. Uzorkovano je 2554 djece obaju spolova, dječaka i djevojčica dobi 6 do 19 godina. Pokazatelji koji detektiraju debljinu su BMI i postotak masnog tkiva. Autori utvrđuju rast viška tjelesne u tijeku odrastanja. Autori uspoređuju rezultate BMI između djece u Njemačkoj i rezultate dobivene u drugim zemljama te utvrđuju da djeca u

Njemačkoj pokazuju lošije rezultate nego djeca u Francuskoj, a jednaka su djeci Švedske i Velike Britanije, a bolji od vršnjaka iz Sjeverne Amerike i Italije. Utvrđeno je da se vrijednosti BMI, kao i masnog tkiva stalno rastu s godinama odrastanja, a vrijednosti su veće kako su djeca bila starija.

Autori Horvat i Delija (2001) uzorkuju sto djece predškolske dobi i istražuju razlike u motoričkim znanjima i nekim varijablama antropometrijskih prostora. Taj uzorak činilo je 14 varijabli (tjelesna visina, tjelesna težina, nabori na nadlaktici, trbuhu i leđima, opsezi nadlaktice opružene i zgrčene, opseg podlaktice i potkoljenice, dužina ruku, sjedeća visina te širine ramena i kukova) i dvije dimenzije koje su latentne (tjelesne dužine, težina i masa tijela). Kriterijska varijabla je predstavljena općim čimbenikom motoričkih znanja. Tako dobiveni rezultati kriterijske varijable općeg čimbenika motoričkih znanja koji su dobiveni faktorskom analizom i skupine kompozitnih testova koji procjenjuju motorička znanja i manifestne antropometrijske varijable ukazuju na značajne usporedbe kriterijske varijable s obzirom na opseg podlaktice, nabor nadlaktice i sjedeću visinu. Varijabla nabora na leđima značajno korelira u odnosu na suprotni predznak. Nema pokazatelja između kriterijske varijable i antropometrijskih latentnih dimenzija kao statistički značajnih.

Autori Horvat i suradnici (2009) proučavali su promjene koje se događaju sastavu i građi tijela predškolske djece u petogodišnjem razdoblju, uzorkovano je 296 djece iz grada, u dobi od 6.5 godina  $\pm 0.8$  godina. Na uzorku je mjereno četrnaest antropometrijskih mjera u kojima je vidljiv i izračunat BMI, koji se očituje u sumi kožnih nabora, postotku tjelesne masti i nemasnoj tjelesnoj masi. Na temelju rezultata kroz promatrano petogodišnje razdoblje autori su utvrdili da postojanje značajnih promjena u građi i sastavu dječjeg tijela iz jednake dobi. Rezultati u skupini dječaka pokazali su primjetno povećanje visine kao i težine. Nije značajno promijenjena prosječna vrijednost BMI dok se značajno povećao udio tjelesne masti. Promjene u nemasnoj masi tijela nisu zabilježene. Rezultati kod djevojčica ukazali su na činjenicu da nije bilo značajnih promjena u masi, BMI i visini dok je udio tjelesne masti povećan bez promjena u nemasnoj masi tijela. Također, opaža se značajna smanjenost nemasne mase tijela, prvenstveno zbog smanjenja mišićne mase kod gornjih udova. Zaključno, autori ističu da je važno pratiti ove varijable kako bi svi čimbenici u odgoju kao i ostali stručnjaci, mogli pravodobno osmisliti preventivne programe koji za cilj imaju prevenciju pretilosti kod djece.

Autori Trajkovski, Tomac i Marić (2014) u svom znanstvenom radu imaju za cilj postaviti ritam razvoja antropoloških obilježja kod djece predškolske dobi na kojoj se provodi



kineziološki program. Također je provedena longitudinalna studija kroz trogodišnje razdoblje, u kojem su 6 puta provedena mjerenja morfološke značajke visina i težina, kao i mjerenje u motoričkim sposobnostima eksplozivnoj i repetitivnoj snazi, agilnosti, fleksibilnosti, ravnoteži i koordinaciji djece. Finalni rezultati tog istraživanja potvrđuju očekivani rast i razvoj djeteta od četvrte do sedme godine života, dok je u motoričkim sposobnostima pokazan značajan napredak u trogodišnjem razdoblju. Autori su u svom radu stavili naglasak na to da je napredak kod djece u korelaciji s kineziološkim programom provedenih tijekom istraživačkog razdoblja.

Autori Bala i Katić (2009) istraživali su kakve su spolne razlike glede antropometrijskih karakteristika i kakve su motoričke i kognitivne funkcije kod djece prije nego pođu u školu. U prostoru morfoloških obilježja dječaci se razlikuju u povećanom volumenu i masi tijela, a djevojčice se razlikuju po većoj dimenziji u naborima kože. Po motoričkim sposobnostima dječaci ističu bolju eksplozivnu snagu nogu, statičku i repetitivnu snagu trupa, brzinu, koordinaciju i brzinu jednostavnih pokreta dok su djevojčice bolje u fleksibilnosti. Autori na temelju dobivenih rezultata zaključuju kako djeca s povećanom tjelesnom težinom, obujmima i kožnim naborima imaju slabije rezultate u motoričkim testovima. Naime, glede samog prostora kognitivnih funkcioniranja nije zabilježena značajna razlika.

## **2.2. Istraživanje motoričkih sposobnosti djece**

Autori De Privitellio, Caput-Jogunica, Gulan i Boschi (2007) proveli su istraživanje čiji je osnovni cilj bio utvrditi utjecaj sportskog programa na promjene motoričkih sposobnosti predškolaca u dobi od 4 do 6 godina, kroz razdoblje od osam mjeseci. Djeca su sudjelovala u mjerenju koja su temeljena na šest motoričkih testova provedenih na početku i na kraju trajanja osmomjesečnog programa. Dobiveni rezultati pokazali su da su motoričke sposobnosti poboljšane, pri čemu je uočen nejednak napredak u svim testovima. Najveći napredak zabilježen je u testu za procjenu repetitivne snage. S obzirom na spol, dječaci su pokazali bolje rezultate na testovima za procjenu eksplozivne snage i koordinacije, a djevojčice na testovima repetitivne snage, gibljivosti i ravnoteže.

Autori Breslauer i Zegnal (2011) u radu na temu usvajanja motoričkih vještina kroz igru i poligone nastoje utvrditi pogodne kineziološke sadržaje kako bi ih učenici implementirali u raznim igrama i tipovima poligona. Kroz takvo provođenje različitih modela i tipova poligona

prikazali su utjecaj na razvoj primarnih biotičkih motoričkih znanja i vještina u svladavanju otpora, prepreka i snalaženju u prostoru. Nakon provođenja istraživanja zaključna razmatranja ukazuju na to da oblici kretanja poput hodanja, trčanja, bacanja i skakanja, omogućuju da se kroz igru i kroz različite tipove poligona može pozitivno utjecati na usvajanje motoričkih vještina. Poligoni su možemo reći jedan od mnogih načina rada koji mogu kod djece pobuditi interes za rad a često ih može dovesti u situacije da preispituju razine svojih vještina. Nadalje, igrajući, radeći poligon, djeca dobivaju osjećaj za zajedničku odgovornost, pripadnosti grupi, smišljeno vođenje tijeka kineziološke aktivnosti, a što u konačnici utječe na njihovo zdravlje i podizanje vještina kod djece.

U istraživanju koje su proveli autori Žagar Kavran, Trajkovski i Tomac (2015) sudjelovala su djeca iz predškolske ustanove u Rijeci koja nisu pohađala neki od dodatnih programa tjelesnog vježbanja. Uzorak je činilo 42 predškolske djece koja su sudjelovala u šest motoričkih testova s ciljem utvrđivanja utjecaja jutarnje tjelovježbe na promjene određenih motoričkih sposobnosti. Jutarnja tjelovježba izvodila se u trajanju od deset minuta, kroz razdoblje od tri mjeseca. Djeca su mjerena prije početka istraživanja i nakon tri mjeseca. Na temelju dobivenih rezultata zaključak je da je jutarnja tjelovježba izuzetno bitna za podizanje raspoloženja djece te su uočeni pozitivni rezultati u pogledu njihovih motoričkih sposobnosti. Pretpostavka je bila ta da će se zabilježiti veći utjecaj jutarnje tjelovježbe na motoričke i funkcionalne sposobnosti djece koja su sudjelovala, ali to nije bio slučaj. Po mišljenju autora, jutarnju tjelovježbu bi u kontinuitetu trebalo provoditi u razdoblju od tri do četiri godine, a to je otprilike vremensko razdoblje u kojem većina djece i boravi u vrtiću što bi utjecalo na to da su rezultati izraženiji.

U istraživanju „Učinci kineziološke aktivnosti na motoričke sposobnosti djece predškolske dobi“, autora Krneta, Drid, Jakšić, Bala, Stojanović i Ostojić (2014) govore kako ključnu ulogu u djetetovu razvoju, a što se posebice odnosi na rano djetinjstvo ima tjelesna aktivnost i motoričke sposobnosti. U tom istraživanju autori procjenjuju koji su učinci koje imaju dodatni kineziološki sadržaji u odnosu na motoričke sposobnosti djece te dobi. Uzorkovano je 68 dječaka, od 5 do 7 godina kroz primjenu kinezioloških aktivnosti. Razdoblje istraživanja je devet mjeseci, dva puta tjedno po 60 minuta. Eksperimentalni tretman uključivao je različite vježbe kinezioloških vještina, ravnoteže, agilnosti, koordinacije, brzine, snage izdržljivosti i brzine rješavanja složenih motoričkih problema proveden na uzorku od 37 dječaka. Unutar kontrolne grupe koju je činio 31 dječak, proveden je regularni program koji se provodio u predškolskoj ustanovi. Dobiveni rezultati pokazali su velike razlike među ispitanicima

skupinama dječaka, što se vidi u pozitivnom učinku na kineziološke aktivnosti na razvoj njihovih motoričkih sposobnosti. Tako dobiveni rezultati u jednoj godini govore o važnosti tjelesnog vježbanja i primjeni kinezioloških aktivnosti s različitim modelima, a sve u svrhu poboljšanja motoričkog razvoja djece. Primjenjujući više godina kineziološke aktivnosti zaključujemo da su učinci takve primjene jako korisni za razvoj u kasnijoj dobi.

Autori Horvat, Bokor i Palijaš (2007) u istraživanju „Pouzdanost testova za procjenu ravnoteže, koordinacije i snage kod djece mlađe vrtićke dobi“ obrađuju problem pouzdanosti testova za procjenu ravnoteže, koordinacije i snage kod djece mlađe vrtićke dobi. Uzorak ispitanika sastojao se od 115 djece u dobi od 4 godine ( $\pm 6$  mjeseci), dok je uzorak varijabli činilo devet novokonstruiranih testova za procjenu ravnoteže, koordinacije i snage za djecu mlađe vrtićke dobi. Tako dobiveni rezultati govore da je moguće pouzdano mjeriti koordinacija i eksplozivna snaga dok se testiranje provjere ravnoteže i drugih vidova snage moraju preciznije definirati kako bi se u ponovljenoj studiji dobile zadovoljavajuće metrijske karakteristike.

Autori Gudelj Šimunović, Vukelja i Krmpotić (2016) bave se razmatranjem kakav učinak imaju programi vježbanja na razinu motoričkih znanja. Svrha tog istraživanja je utvrđivanje razlika na razini motoričkih znanja kod djece koja su u programu vježbanja i djece koja nisu uključena. Rezultati pokazuju da se motorička znanja, za koja smatramo da su temeljna, najpogodnija onda kad djecu uključujemo u razne sportske programe koji su dobro usmjereni. Autori zaključuju da djeca koriste različite rekvizite za različite sportove koji se provode u općim sportskim školama, što se učinkovito ogleda u učenju kroz zabavu i igru, a što pridonosi pozitivnoj slici o sportu. Nasuprot tome, specifični programi mogu uzrokovati preranu specijalizaciju koja neće rezultirati temeljnim rezultatima, a koja bi imala negativan učinak u motivaciji kod djece. Time su autori zaključili kako programi u takvim sportskim školama i određeni sport (npr. tenis) utječu na skladnost motoričkog razvoja kao i na lokomotorna i manipulativna motorička znanja kod djece predškolske dobi. Takva istraživanja navode da je važna praktična informacija i roditeljima o tome kakav je motorički status njihove djece. Naime, od značaja je posvijestiti roditelju da je za njihovo dijete važno da se bavi tjelesnom aktivnošću te im dati preporuke za uključivanje djeteta u programe koji mogu poticati višestruki motorički razvoj.

Autori Pejčić, Trajkovski Višić i Malacko (2009) proveli su istraživanje „Utjecaj morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na aerobnu izdržljivost dječaka i djevojčica predškolske dobi“. Cilj istraživanja je bio utvrditi utjecaje morfoloških i motoričkih varijabli

na varijablu aerobne izdržljivosti na temelju kojih se jako dobro mogu osmišljavati programi i sadržaji u poticaju razvitka aerobne izdržljivosti i kod djevojčica i kod dječaka predškolske dobi. Autori su proveli istraživanje o morfološkim i motoričkim varijablama te jednu varijablu aerobne izdržljivosti u koju je uključen poligon od 3 minute. Na temelju rezultata, autori zaključuju da aerobna izdržljivost u toj dobi nema dovoljnu razvijenost, ali je ima u ukupnim antropološkim karakteristikama. Upravo zato u radu s predškolarcima naglasak se daje vježbama za integralan razvoj relevantnih motoričkih sposobnosti i vježbama koje poboljšavaju povećanu efektivnost u aerobnog kapaciteta.

Autori Dobrila, Sporiš i Hraski (2005) istraživali su učinke sportskog programa kroz jednu godinu kod djece predškolske dobi u Rijeci i Zagrebu. Sportski je program uključivao prirodne oblike kretanja (provlačenje, trčanje, puzanje, preskakivanje, itd.), kao različite sadržaje iz pojedinih sportova (nogomet, rukomet, atletika, gimnastika, rukomet, aerobik). Tako dobiveni rezultati pokazuju znakovite motoričke sposobnosti kod obiju skupina ispitanika. U inicijalnom i finalnom provjeravanju uočene su bitne razlike između djece u Rijeci od onih iz Zagreba. No, kroz jednogodišnji program utvrđena je znatno manja razlika, što govori o kvalitetnom programu koji se provodio u objema skupinama. Stoga su autori zaključili da je važno šire primjenjivati slične programe u radu s djecom te dobi.

Autori Badrić i Prskalo (2011) u svom radu, na temelju do tada provedenih istraživanja, daju prikaz udjela tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu kod djece i mladih. Analiza istraživanja pokazala je da djeca često svoje slobodno vrijeme provode gledajući tv ili igrajući se na računalu, u čemu se ne razlikuju dječaci od djevojčica. Istaknuto je i to da u provođenju slobodnog vremena gotovo nema razlike između dječaka i djevojčica. Gledano iz perspektive provođenja sportskih aktivnosti, vidljivo je iz interesa djece da su one na 2. ili 3. mjestu, dok kod dječaka je uočen veći interes. I kod mladih i kod starijih aktivnosti su uglavnom pasivnog obilježja. Stoga se može reći da tjelesna aktivnost ne zadovoljava, no autori zaključuju da će se u razdoblju odrastanja taj omjer ubrzano smanjiti. Tehnološka ovisnost je svakako naročit problem društva, a u tom velikom i ključnu ulogu imaju roditelji i odgojitelji, što je ključni faktor u tako ranoj dobi.

Autori Trajkovski Višić, Kinkela i Berlot (2007) naglasili su činjenicu kako je važno praćenje motoričkog razvoja kod djeteta zbog pravovremenih sposobnosti koje dijete neće razvijati kasnije ako ih nije na vrijeme počelo razvijati. Takvo praćenje motoričkog razvoja provodi se primjenom mjernih instrumenata kojima se mogu provjeriti njihove metrijske osobitosti. U tom istraživanju, procjenjivala se motorička učinkovitost djece u dob od 4 godine, slijedom 9

testova. Koristili su se u tom testiranju motoričkih sposobnosti, testovi prenošenja snage i pretklon u sjedu, dok je u testovima snage testirano podizanje trupa, skok u dalj s mjesta i izdržaj u zgibu. Autorica Trajkovski Višić izradila je testove školica, čeona špaga, hodanja unatrag i zaručenje u ležaju, što je za potrebe ovog istraživanja korišteno prvi put. Takvom provedbom testova provjerena je fleksibilnost, snaga i koordinacija pa se temeljem dobivenih rezultata preporuča 5 testova kojima bi se pratila motorička efikasnost, a posebno hodanje četveronoške unatrag, prijenos kockica, skok u dalj, iz ležanja u sjed i skok udalj s mjesta.

Autori Milenković i Stanojević (2013) istraživali su kako motoričke sposobnosti utječu na rezultate poligona koji se sastojao od tehničkih elemenata košarke i nogometa a koji su se odnosili na manipulaciju loptom i situacijsko-motoričku preciznost. Istraživanjem je bilo obuhvaćeno 30 dječaka polaznika četvrtih razreda osnovne škole, dobi 10 godina ( $\pm 6$  mjeseci) koji nastavu tjelesno zdravstvene kulture pohađaju redovito. Regresijskom analizom, autori istraživanja dokazuju postojanje statistički značajnog utjecaja dviju motoričkih dimenzija (brzine i koordinacije) kod rezultate poligona sportskih igara. Osim testa taping nogom svi testovi brzine pokazuju statistički značajan utjecaj na rezultate poligona. Glede koordinacije, samo test koordinacije s palicom ne pokazuje se kao statistički značajan kod poligona sportskih igara. Zaključno, ovaj rad ukazao je na to da su poligoni jedan od osobitih oblika rada koji kod djece izaziva interes za rad i potiče razvoj motoričkih sposobnosti.

Cilj istraživanja autora Korice i Vidaković (2007) bio je utvrditi kakve su razvojne krivulje motoričkih dostignuća u bacanju, kao odgovor na pitanje „Postoji li razlika između dječaka i djevojčica u navedenim motoričkim dostignućima?“. Za potrebe istraživanja primijenjeni su mjerni instrumenti: bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo i bacanje teniske loptice u dalj s mjesta korištenjem „bolje“ i „slabije“ ruke. Rezultati pokazuju statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica u svim oblicima bacanja. Autori navode što je za očekivanje i to posebice zbog toga što su dječaci, za razliku od djevojčica u istoj dobi motiviraniji i snažniji u takvim oblicima aktivnosti.

Autori Ekeland, Heian i Hagen (2005) cilj istraživanja bio je utvrditi može li i tjelovježba zasebno ili u kombinaciji s drugim metodama poboljšati samopoštovanje kod djece i mladih odraslih osoba. Za potrebe samog istraživanjem obuhvaćeni su radovi s različitim brojem ispitanika istraživanja, od 24-288, dobi od 3 – 19.8 godina. Svi uključeni ispitanici su bili zdravi, kako tjelesno tako i emocionalno. Za potrebe samog istraživanja korišteni su različiti programi tjelovježbe; aerobni, vježbe snage, razvoj pojedinih motoričkih vještina i sposobnosti te različite kombinacije. Autori su istraživanjem obuhvatili sveukupno dvadeset i

tri eksperimentalna istraživanja. Autori u zaključku navode kako tjelovježba može imati kratkotrajne pozitivne učinke na samopoštovanje kod djece i adolescenata.

Autori Agras i suradnici (2004) objavio je rezultate longitudinalne studije u kojoj je praćeno 150 djece do 9,5 godina života. Kroz tih 9 godina autori su htjeli pokazati koji su to čimbenici uzrok pojave gojaznosti kod djece. Nakon što su obradili podatke, utvrdili su da postoji 5 nezavisnih čimbenika. Pretilnost roditelja, kao i dječji temperament su neki od najvažnijih čimbenika koji su odgovorni za povećanje tjelesne težine kod djece. Rizični faktori vezani uz prekomjernu tjelesnu težinu su i nemaran interes za tjelesnu težinu i građu djeteta, kao i odbojan stav djece prema nekoj hrani, a i nedovoljno sna. Na većinu tih čimbenika, kažu autori, može se utjecati tako da se dobro osmisli preventivni program.

Autori Golubović i suradnici (2007) istražili su i procijenili kako organizirana tjelesna aktivnost utječe na neprimjereno ponašanje kod djece. Ispitano je 1831 dijete obaju spolova (dječaka i djevojčica), u dobi od 4 do 10 godina. Svi podatci ostvareni anketom ukazuju na to da djeca predškolske dobi nisu toliko uključena u organizirane oblike tjelesnog vježbanja u odnosu na djecu školske dobi. Pa je utvrđeno da postoje razlike u odnosu na spol; u odnosu na djevojčice dječaci su više uključeni u tako organizirani oblik tjelesnog vježbanja. Napravljena faktorska analiza kojom su ekstrahirane četiri latentne dimenzije kod djece neprimjerenog ponašanja: anksioznost, negativan stav, nesposobnost prilagodbe, kao i nesposobnost uspostave kontrole ponašanja. Autori su utvrdili i razlike u društvenom ponašanju djece uključene u tjelesno vježbanje od one djece koja nisu bila uključena u tjelesno vježbanje i pokazalo se kao: preosjetljivost, nepridržavanje pravila, tvrdoglavost, agresivno bacanje predmeta i uništavanje te otimanje igračaka. Dječaci i djevojčice koji su bili uključeni u neke oblike tjelesnog vježbanja manje su anksiozna. Autori dokazuju važnost organiziranog tjelesnog vježbanja s ciljem sprječavanja neprihvatljivog ponašanja kod djece te na isto upućuju utvrđene korelacije između tjelesnog vježbanja i neprimjerenog oblika ponašanja djece. Tjelesno vježbanje važno je za mentalno zdravlje i samu dobrobiti djece predškolske dobi.

Autori Vieno i suradnici (2005) provode istraživanje i provjeravaju eventualnost epidemijskog pojavljivanja pretilosti koja je povezana s fizičkom aktivnošću i sjedilačkim načinom života. Uzorkovano je 4386 djece Italije dječaka i djevojčica, u dobi od jedanaest, trinaest te petnaest godina. Završivši provedeno istraživanje utvrđena je prekomjerna tjelesna težina kod 16,7% mlađih adolescenata a pretilost u postotku od 2,5. U dva mjerna kriterija utvrđeno je da su dječaci ugroženija skupina. Fizička aktivnost, dob, veličina stambenog

prostora, razina obrazovanja majke kao i sjedilački način života, ukazuju da su usko povezane tjelesna težina i pretilost. Isti autori ističu da bi se fizička aktivnost znatnije povećala kad bi se provodila prevencija pretilosti i kad bi se promijenio sjedilački način života.

Autori Hraski i suradnici (1996) proveli su istraživanje kako bi pokušali utvrditi mogući učinak programiranog tjelesnog vježbanja u periodu od jedne godine u odnosu na motorički potencijal kod djece predškolske dobi. Uzorkovano je 82 djece u dobi od četiri do šest godina koja su sudjelovala u svakodnevnom organiziranom tjelesnom vježbanju što je trajalo do 60 minuta kroz jednu pedagošku godinu. Prirodni oblici kretanja obuhvaćeni su u planiranom programu i neka motorička gibanja iz pojedinih sportova (atletika, košarka, rukomet, ritmičko-sportska gimnastika, koturaljkanje, biciklizam, karate, džudo, alpinizam i dr.). Prije samog početka provođenja takvog tjelesnog vježbanja učinjeno početno mjerenje; nakon pola godine vježbanja provedeno je kao i na samom kraju programiranog vježbanja kontrolno mjerenje te konačno stanje motoričkih sposobnosti kod djece. Statistički je vidljivo značajno poboljšanje svih mjernih vrijednosti. Izuzetan pomak uočen je testovima kojima se procjenjivala koordinacija, snaga i fleksibilnost. Na temelju dobivenih rezultata autori se slažu da organizirano tjelesno vježbanje koje se provodi svakodnevno u trajanju od 60 minuta u periodu od godine dana može bitno doprinijeti razvoju motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi.

### 3. CILJ ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE

Cilj ovog istraživanja je utvrditi razine usvojenosti biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju s loptom kod djece u dobi od 4 do 6 godina testiranjem rezultata dobivenih izvedbom u specifičnom poligonu namijenjenom za provjeru biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju loptom. Daljnji cilj bio je također utvrditi stanje antropoloških obilježja djece.

Temeljem ciljeva postavljene su sljedeće hipoteze:

**H1:** Utvrdit će se statistički značajne razlike u motoričkim postignućima (Poligon rukom i Poligon nogom) i antropološkim obilježjima kod djece s obzirom na spol.

**H2:** Utvrdit će se statistički značajne razlike u motoričkim postignućima (Poligon rukom i Poligon nogom) i antropoloških obilježja kod djece s obzirom na dob.



## 4. METODE RADA

### 4.1. Uzorak ispitanika

Uzorkovano je 60 dječaka i djevojčica Dječjeg vrtića „Maksimir“. Ispitanici su dječaci i djevojčice u starosnoj dobi od 4 do 6 godina, od toga 32 dječaka i 28 djevojčica. U testiranju su sudjelovala djeca iz četiri odgojno-obrazovne skupine iz redovnog programa obogaćenog jezikom. Sudjelovalo je 21 dijete iz skupine „Stelline“, 22 djece iz skupine „Little Stars“, 8 djece iz skupine „Pande“ te 9 djece iz skupine „Teddis“.

Tablica 3: Prikaz uzorka ispitanika

	<i>STELLINE</i>	<i>LITTLE STARS</i>	<i>PANDE</i>	<i>TEDDIS</i>
<i>4 god</i>	5	9		4
<i>5 god</i>	11	3		3
<i>6 god</i>	5	10	8	2

### 4.2. Uzorak varijabli

Provedena su 3 testa morfoloških obilježja, 6 testova za provjeru motoričkih sposobnosti i 6 testova za provjeru motoričkih znanja, sveukupno 15 testova.

**Tablica 4: Provedeni testovi u prikazu**

<b><i>MORFOLOŠKA OBILJEŽJA</i></b>	<b><i>MOTORIČKE SPOSOBNOSTI</i></b>	<b><i>MOTORIČKA ZNANJA</i></b>
<i>Tjelesna visina (TV)</i>	<i>Prenošenje kockica (PK)</i>	<i>Udaranje loptom u pod i vođenje pravocrtno</i>
<i>Tjelesna težina (TT)</i>	<i>Hod unatrag u uporuci na rukama (HOD)</i>	<i>Vođenje lopte rukom oko čunjeva</i>
<i>Indeks tjelesne mase (BMI)</i>	<i>Pretklon u sjedu raznožno (PR)</i>	<i>Šutiranje lopte rukom u gol</i>
	<i>Skok u dalj iz mjesta (SD)</i>	<i>Vođenje lopte nogom pravocrtno</i>
	<i>Podizanje trupa 15 sekundi (PT)</i>	<i>Vođenje lopte nogom oko čunjeva</i>
	<i>Trčanje 1 minutu (TR)</i>	<i>Šutiranje lopte nogom u gol</i>

### **Test za procjenu motoričkih sposobnosti (aerobne)**

Za potrebe provjere funkcionalnih sposobnosti korišten je novo konstruiran test Trčanje 1 minutu.

### **Poligon za provjeru razine biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju objektima**

Za potrebe ovog istraživanja konstruiran je poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju objektima pod nazivom Poligon rukom i Poligon nogom.

Svrha je da ispitanik nastoji što uspješnije svladati poligon u što kraćem vremenu. Zadatak Poligona rukom (PR) su prirodni oblici kretanja, trčanje uz vođenje lopte, obilaženje kapica uz vođenje lopte i šutirane lopte rukom u okvir gola s udaljenosti od 3 m. Zadatak Poligona nogom (PN) su prirodni oblici kretanja, trčanje uz vođenje lopte nogom, obilaženje kapica uz vođenje lopte i šutiranje lopte nogom u okvir gola s udaljenosti od 3 m.

Za potrebe ovog istraživanja nastojalo se provjeriti biotička-motorička znanja za savladavanje prostora i prepreka te motorička znanja za manipuliranje loptom kod djece predškolske dobi.

Pri izvođenju poligona naglasak je da svaki zadatak bude ispravno izveden, kako je i demonstrirano.

#### 4.2.1. Morfološka obilježja

##### Opis testova za provjeru morfoloških obilježja

Za procjenu morfoloških osobina provedeni su sljedeći testovi.

- Tjelesna visina (TV) podrazumijeva mjeru longitudinalne dimenzionalnosti kostura. U mjerenju visine koristi se antropometar tj. visinomjer. Ispitanika mjerimo bosoga, obučenog sportski u uspravnom stavu dok stoji na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Antropometar je postavljen uspravno uzduž stražnje strane tijela. Ispitaniku je mjeritelj s lijeve strane te na ispitanikovo tjeme spušta prečku antropometra. Očita se rezultat te bilježi vrijednost od 0,1 cm.



- Tjelesna težina (TT) se upotrebljava za procjenu ukupne tjelesne mase. Pomagalo je medicinska decimalna vaga. Ispitanik se mjeri bos, u sportskoj odjeći. Vaga je na vodoravnoj podlozi, a ispitanik je na sredini vage u uspravnom stavu mirno. Rezultat se upisuje kao vrijednost od 0,1 kg.



- Indeks tjelesne mase ili Quetletov indeks definira se kao omjer vrijednosti tjelesne mase, izražene u kilogramima i kvadrata vrijednosti tjelesne visine izražene u metrima (prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, 1998). Prema indeksu tjelesne mase razlikujemo stanje pothranjenosti, stanje normalne uhranjenosti, stanje prekomjerne tjelesne mase te tri stupnja pretilosti (prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, 1998).

#### 4.2.2. Testovi motoričkih sposobnosti

Za procjenu motoričkih sposobnosti provedeni su sljedeći testovi:

- Prenošnje kockice (PK) se upotrebljava za procjenu motoričke sposobnosti agilnosti. Na podu označiti dvije linije međusobno udaljene 9 m jedna od druge. Ispitanik na znak kreće iz položaja visokog stara te uzima jednu kockicu s jedne startne linije i trči prema drugoj gdje je ostavlja. Ponovo trči, uzima sljedeću kockicu s kojom pretrčava drugu startnu liniju. Kao testni rezultat bilježi se vrijeme koje je proteklo od starta do pretrčavanja preko startne linije s drugom kockicom. Test je potrebno ponoviti dva puta. Upisuje se rezultat u sekundama, a računa se od starta pretrčavanja do trenutka kad ispitanik prijeđe startnu liniju s drugom kockom.



- Hod unatrag u uporu na rukama (HOD) se upotrebljava za procjenu motoričke sposobnosti koordinacije. Potrebno je na podu označiti dvije paralelne linije udaljenosti 5 m. Ispitanik na znak kreće unazad iz položaja upora s rukama, dodiruje prstima startnu liniju. Test se ponavlja dva puta. Rezultat je zabilježen u sekundama, a računa se od starta do trenutka kad ispitanik rukama prijeđe startnu liniju.



- Skok u dalj s mjesta (SD) služi kao test za procjenu eksplozivne snage. Pomagalo je jedna strunjača, kređa i metarska vrpca. Ispitanik stane stopalima do označene linije na strunjači za start licem okrenut prema strunjači. Ispitanik zamaše rukama i podiže se na prste prije odraza te sunožno skoči prema naprijed što je dalje moguće. Skače tri puta za redom, a bilježi se njegov najdalji skok pod uvjetom da je ispravno izveden. Na strunjači se mjeri duljina skoka od odraza do otiska stopala. Rezultat se zapisuje u cm.





- Podizanje trupa (TRB) koristi se za procjenu repetitivne snage. Rekviziti su strunjača i štoperica. Iz ležećeg položaja ispitanik podiže trup, zgrčenih koljena pod kutom od 90 stupnjeva, stopala razmaknutih u širini kukova, a ruku prekriženih na prsima tako da su dlanovi na suprotnim ramenima. Položaj se demonstrira. Pored njega u klečećem položaju nalazi se pomoćnik koji čvrsto drži ispitanikova stopala. Na znak, ispitanik, najbrže moguće, podiže trup, laktovima dodiruje koljena i vraća se natrag na početni položaj s leđima o strunjači. Ista se radnja ponavlja do isteka vremena, maksimalno 15 sekunda. Utvrđuje se koliko je pravilnih podizanja.



- Pretklon raznožno (PR) je pokazatelj procjene fleksibilnosti. Rekvizit je metar s ucrtanim centimetrima. Dijete sunožno sjedne na tlo, oslonjeno leđima i glavom na zid. Ispitanik ispružene noge raširi i u tom položaju postavi dlan desne ruke na dlan lijeve ruke i ispruži ruke. Zadatak ispitanika je da dlanovima, koji se nalaze jedan na drugome između nogu, zgibom izvede tri pretklona prema naprijed što dalje može dotičući mjernu liniju, a da pri tome ne savije noge u koljenom zglobu. Ispitanik izvodi najduži pretklon i to tako da vrhovima prstiju klizi prema naprijed bez trzaja. Noge moraju biti ispružene. Rezultat se zapisuje u cm.

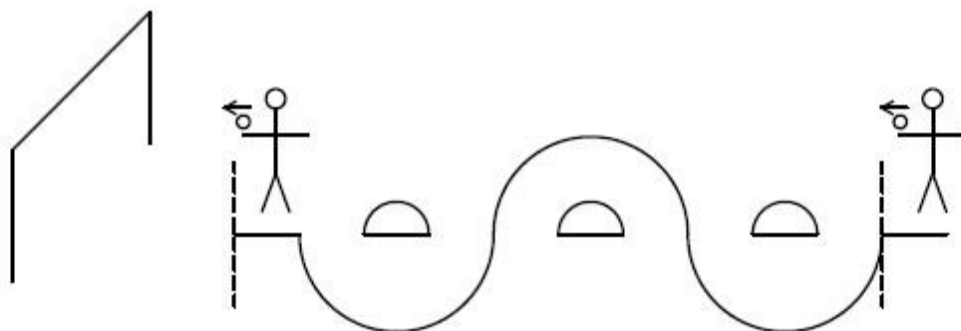


- Trčanje 1 (TRČ). Izmjerene su 4 dužine po 5 m u obliku kvadrata, ukupne dužine 20 m. Pomagalo je štoperica. Svaka dužina obilježena je kapicom. Označena je startna linija s koje ispitanik na znak počinje trčati. Ispitanik trči 1 minutu koju mjeritelj stopa a zbrajaju se pretrčani metri u konačan rezultat koji se bilježi u tablicu.

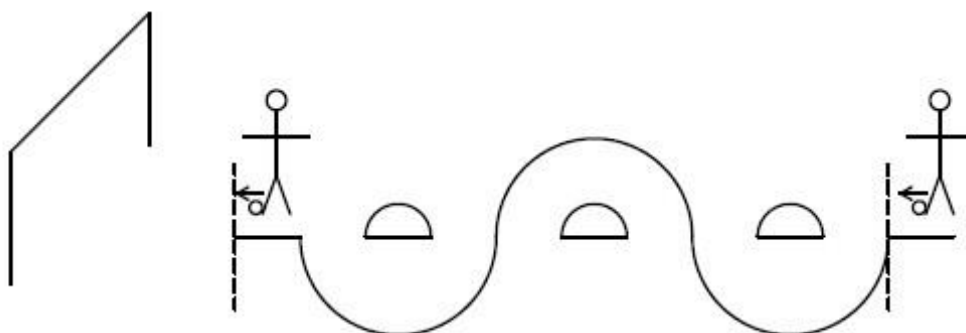


#### 4.2.3. Testovi motoričkih znanja

- Poligon rukom (PR). Poligon je osmišljen kao vođenje lopte pravocrtno s jednom rukom, vođenje lopte oko tri kapice i šutiranje lopte u gol. Označena je startna linija s koje ispitanik na znak starta počinje trčati sa loptom. Test se ponavlja dva puta. Rezultat je iskazan u sekundama, računa se od starta do trenutka kad ispitanik pogodi loptom u gol.



- Poligon nogom (PN). Poligon je osmišljen kao vođenje lopte pravocrtno s jednom nogom, vođenje lopte oko tri kapice i šutiranje lopte u gol. Označena je startna linija s koje ispitanik na znak starta počinje trčati s loptom. Test se ponavlja dva puta. Rezultat je iskazan u sekundama, računa se od starta do trenutka kad ispitanik pogodi loptom u gol.



### **4.3. Način provođenja istraživanja**

Na samom početku provedbe istraživanja kod mentora i Učiteljskog fakulteta u Rijeci pribavljene su dozvole.

Ravnateljica DV „Maksimir“ imala je uvid u svrhu istraživanja i načinom provođenja istog.

Održan je roditeljski sastanak te su roditelji bili upoznati detaljno s istraživanjem. Svaki roditelj potpisao je dopuštenje za sudjelovanjem djeteta, a što je u skladu sa Etičkim kodeksom.

Djeca su upoznata s istraživanjem kao i dobivenim rezultatima po njegovom završetku.

Antropološko testiranje djece provedeno je u prostoriji zdravstvene voditeljice gdje se nalazi medicinska vaga i antropometar. Testovi motoričkih sposobnosti i znanja provedeni su u dvorani za tjelesni odgoj DV „Maksimir“, sobi dnevnog boravka i hodniku ispred sobe dnevnog boravka. Testiranje je provedeno u jutarnjim satima, iza doručka i trajalo je četiri mjeseca. Prije početka provođenja metodom usmenog izlaganja i demonstracije djeca su bila upoznata sa testovima motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja. Motiviranost i spremnost za suradnju kod djece bila je vrlo izražena.

Testiranja su se provodila u tri dijela. U prvom dijelu istraživanja vide se antropološka obilježja, u drugom dijelu motoričke sposobnosti i treći dio testiranja odnosio se na motorička znanja.

Istraživač je promatrao i mjerio da su djeca pravilno izvela zadatak te bilježio rezultate testa u posebno izrađenu tablicu. Rezultati se upisuju u tablicu koja je konstruirana za potrebe testiranja.

### **4.4. Način obrade podataka**

U ovom istraživanju korišteni su osnovni deskriptivni parametri, t-test za nezavisne uzorke i analiza varijance (ANOVA).

Rezultati su testirani na razini značajnosti  $p < 0,05$ .

## 5. REZULTATI I RASPRAVA

U Tablici 5 prikazana je deskriptivna statistika dječaka i djevojčica ukupno 60, starosti od 4 do 6 godina.

**Tablica 5: Deskriptivna statistika dječaka i djevojčica (svih entiteta)**

(N= broj, AS = Aritmetička sredina, SD = Standardna devijacija, MIN = Minimalan iznos, MAX = Maksimalan iznos)

	<i>N</i>	<i>AS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>SD</i>
<i>DOB</i>	60	5,12	4,00	6,00	0,85
<i>KG</i>	60	19,87	14,00	33,00	3,94
<i>CM</i>	60	113,85	98,00	130,00	8,60
<i>BMI</i>	60	15,19	12,90	21,00	1,54
<i>KOCKE</i>	60	15,84	9,49	25,99	2,82
<i>HOD</i>	60	11,85	4,40	26,12	4,14
<i>SKOK</i>	60	85,59	24,00	131,00	24,66
<i>PRETKL</i>	60	6,52	-6,00	23,00	5,53
<i>TRB</i>	60	7,07	0,00	12,00	3,04
<i>TRČ</i>	60	121,52	93,00	165,00	17,16
<i>PR 1</i>	60	43,64	5,96	206,43	45,85
<i>PR 2</i>	60	44,14	6,03	242,20	49,45
<i>PN1</i>	60	43,63	5,01	256,81	57,36
<i>PN2</i>	60	42,50	5,97	268,12	56,07

Za procjenu antropometrijskih obilježja primijenjene su tri mjere: tjelesna visina, tjelesna težina i indeks tjelesne mase BMI. Za procjenu motoričkih sposobnosti i agilnosti primijenjeno je šest varijabli: prenošenje kocke (PK), hod unatrag u upor na rukama (HOD), pretklon (PR), podizanje trupa 15 sekundi (TRB) i Trčanje 1 minutu (TRČ). Treba napomenuti da je varijabla Poligon rukom (PR) i Poligon nogom (PN) podijeljena u dva stupca, izvedena su dva mjerenja. Za svaku primijenjenu varijablu izračunata je aritmetička sredina (AS), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat te standardna devijacija (SD).



U Tablici 6 prikazana je deskriptivna statistika dječaka. Sudjelovalo je 32 dječaka prosječne dobi od 4 do 6 godina.

**Tablica 6: Deskriptivna statistika dječaka**

	<i>N</i>	<i>AS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>SD</i>
<i>DOB</i>	32	5,31	4,00	6,00	0,74
<i>KG</i>	32	20,85	14,00	33,00	3,87
<i>CM</i>	32	116,28	103,00	130,00	7,83
<i>BMI</i>	32	15,25	12,90	21,00	1,81
<i>KOCKE</i>	32	15,18	9,49	20,54	2,76
<i>HOD</i>	32	11,07	4,40	19,56	4,02
<i>SKOK</i>	32	91,11	43,00	131,00	19,73
<i>PRETKL</i>	32	4,70	-3,00	15,00	3,79
<i>TRB</i>	32	7,72	3,00	12,00	2,59
<i>TRČ</i>	32	124,78	99,00	165,00	17,31
<i>PR 1</i>	32	29,72	5,96	105,47	25,29
<i>PR 2</i>	32	28,37	6,03	97,17	24,16
<i>PN1</i>	32	22,51	5,01	118,32	25,15
<i>PN2</i>	32	23,39	5,97	114,36	26,56

Iz rezultata je vidljivo da su dječaci u prosjeku visoki 116,28 cm, teški 20,85 kg, a indeks tjelesne mase iznosi 15,25 kg/m<sup>2</sup>. Možemo zaključiti da su dječaci skladno građeni.

U testu motoričkih sposobnosti prenošenje kocki (PK) dječaci su postigli prosječni rezultat od 15,18 sekunda. Najbolji rezultat u prenošenju kocki iznosio je 9,49 sekunda, a najlošiji rezultat iznosio je 20,54 sekunda. U testu hod unatrag u uporuci na rukama (HOD) dječaci su

postigli prosječni rezultat od 11,07 sekunda. Najbolji rezultat u tom testu iznosio je 4,40 sekunda, a najlošiji rezultat iznosio je 19,56 sekunda. U testu za provjeru eksplozivne snage nogu (SD) dječaci su postigli rezultat čiji prosjek iznosi 91,11 cm. Najbolji rezultat iznosio je 131 cm, a najlošiji rezultat iznosio je 43 cm. U testu pretklon u sjedu raznožno (PR) dječaci su postigli prosječni rezultat od 4,70 cm. Najbolji rezultat iznosio je 15 cm, a najlošiji rezultat iznosio je – 3 cm. U testu za utvrđivanje repetitivne snage trupa (TRB) dječaci su postigli prosječni rezultata od 7,72. Najbolji rezultat iznosio je 12, a najlošiji rezultat iznosio je 3.

U testu Trčanje 1 minutu (TRČ) dječaci su u prosjeku postigli rezultat od 124,78 m. Najlošiji rezultat u tom testu iznosio je 165 m, a najbolji rezultat iznosio je 99 m. U prvom testu Poligon ruku (PR1) dječaci su postigli prosječni rezultat u iznosu od 29,72 sekunda dok su u drugom mjerenju (PR2) postigli prosječni rezultat u iznosu od 28,37 sekunda. Najlošiji rezultat u testu Poligon rukom (PR1) iznosio je 105,47 sekunda, a najbolji rezultat iznosio je 5,96 sekunda. U drugom testu Poligon rukom (PR2) dječaci su postigli bolji rezultat. Najlošiji rezultat u testu Poligon rukom (PR2) iznosio je 97,17 sekunda, a najbolji rezultat iznosio je 6,03 sekunda. U prvom testu Poligon nogom (PN1) prosjek iznosi 22,51 sekunda, a u drugom testu (PN2) 23,29 sekunda. Najlošiji rezultat u testu Poligon nogom (PN1) iznosio je 118,32 sekunda, a najbolji rezultat iznosio je 5,01 sekunda. U drugom testu Poligon nogom (PN2) dječaci su postigli prosječni rezultat u iznosu od 23,29 sekunda. Najlošiji rezultat u testu Poligon nogom (PN2) iznosio je 114,36 sekunda, a najbolji rezultat iznosio je 5,97 sekunda. Vidljivo je da su dječaci u drugom ponavljanju Poligon nogom (PN2) postigli nešto slabije rezultate.

U Tablici 7 prikazana je deskriptivna statistika djevojčica. Sudjelovalo je 28 djevojčica prosječne dobi od 4 do 6 godina.

**Tablica 7: Deskriptivna statistika djevojčica**

	<i>N</i>	<i>AS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>SD</i>
<b><i>DOB</i></b>	28	4,89	4,00	6,00	0,92
<b><i>KG</i></b>	28	18,75	14,00	28,00	3,78
<b><i>CM</i></b>	28	111,07	98,00	130,00	8,72
<b><i>BMI</i></b>	28	15,11	13,00	17,90	1,20
<b><i>KOCKE</i></b>	28	16,60	12,71	25,99	2,74
<b><i>HOD</i></b>	28	12,74	7,25	26,12	4,16
<b><i>SKOK</i></b>	28	79,28	24,00	126,00	28,37
<b><i>PRETKL</i></b>	28	8,59	-6,00	23,00	6,49
<b><i>TRB</i></b>	28	6,32	0,00	11,00	3,38
<b><i>TRČ</i></b>	28	117,79	93,00	155,00	16,51
<b><i>PR 1</i></b>	28	59,55	9,12	206,43	58,02
<b><i>PR 2</i></b>	28	62,16	8,47	242,20	63,58
<b><i>PN1</i></b>	28	67,77	8,31	256,81	73,01
<b><i>PN2</i></b>	28	64,34	9,67	268,12	71,64

Iz rezultata je vidljivo da su djevojčice u prosjeku visoke 111,07 cm, teške 18,75 kg. a indeks tjelesne mase iznosi 15,11 kg/m<sup>2</sup>. Možemo zaključiti da su djevojčice skladno građene.

U testu motoričkih sposobnosti prenošenje kocki (PK) djevojčice su postigle prosječni rezultat od 16,60 sekunda. Najbolji rezultat u prenošenju kocki iznosio je 12,71 sekunda, a najlošiji rezultat iznosio je 25,99 sekunda. U testu hod unatrag u uporui na rukama (HOD) djevojčice

su postigle prosječni rezultat od 12,74 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 7,25 sekunda, a najlošiji rezultat iznosio je 26,12 sekunda. U testu za provjeru eksplozivne snage nogu (SD) djevojčice su postigle rezultat čiji prosjek iznosi 79,28 centimetra. Najbolji rezultat iznosio je 126 cm, a najlošiji rezultat iznosio je 24 cm. U testu pretklon u sjedu raznožno (PR) djevojčice su postigle prosječni rezultat od 8,59 cm. Najbolji rezultat iznosio je 23 cm, a najlošiji rezultat iznosio je – 6 cm. U testu za utvrđivanje repetitivne snage trupa (TRB) djevojčice su postigle prosječni rezultata od 6,32. Najbolji rezultat iznosio je 11, a najlošiji rezultat iznosio je 0.

U testu Trčanje 1 minutu (TRČ) djevojčice su u prosjeku postigle rezultat od 111,79 m. Najlošiji rezultat iznosio je 93 m, a najbolji rezultat iznosio je 115 m. U prvom testu Poligon rukom (PR1) djevojčice su postigli prosječni rezultat u iznosu od 59,55 sekunda dok su u drugom mjerenju (PR2) postigle prosječni rezultat u iznosu od 62,16 sekunda. Najlošiji rezultat u testu Poligon rukom (PR1) iznosio je 206,43 sekunda, a najbolji rezultat iznosio je 9,12 sekunda. U drugom testu Poligon rukom (PR2) djevojčice su postigle nešto lošiji rezultat. Najlošiji rezultat u testu Poligon rukom (PR2) iznosio je 242,20 sekunda, a najbolji rezultat iznosio je 8,47 sekunda. U prvom testu Poligon nogom (PN1) prosjek iznosi 67,77 sekunda a u drugom testu (PN2) prosjek iznosi 64,34 sekunda. Najlošiji rezultat u testu Poligon nogom (PN1) iznosio je 256,81 sekunda, a najbolji rezultat iznosio je 8,31 sekunda. U drugom testu Poligon nogom (PN2) djevojčice su postigle prosječni rezultat u iznosu od 64,34 sekunda. Najlošiji rezultat u testu Poligon nogom (PN2) iznosio je 268,12 sekunda, a najbolji rezultat iznosio je 9,67 sekunda Vidljivo je da su djevojčice u drugom ponavljanju Poligon nogom (PN2) postigle nešto bolje rezultate.

U Tablici 8 prikazani su rezultati testa za nezavisne uzorke.

**Tablica 8: Test za nezavisne uzorke**

Značajnost razlika između dječaka i djevojčica uz pogrešku  $p=0,05$ .

$p = x^*$  - razlika između aritmetičkih sredina je značajna uz pogrešku od 5%

	<i>AS M</i>	<i>AS Ž</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
<b>DOB</b>	5,31	4,89	1,964	58	0,054
<b>KG</b>	20,85	18,75	2,12	58	0,038*
<b>CM</b>	116,28	111,07	2,438	58	0,019*
<b>BMI</b>	15,25	15,11	0,346	58	0,731
<b>KOCKE</b>	15,18	16,6	-1,99	58	0,051
<b>HOD</b>	11,07	12,74	-1,58	58	0,12
<b>SKOK</b>	91,11	79,28	1,89	58	0,063
<b>PRETKL</b>	4,7	8,59	-2,89	58	0,005*
<b>TRB</b>	7,72	6,32	1,809	58	0,076
<b>TRČ</b>	124,78	117,79	1,596	58	0,116
<b>PR 1</b>	29,72	59,55	-2,638	58	0,011*
<b>PR 2</b>	28,37	62,16	-2,789	58	0,007*
<b>PN1</b>	22,51	67,77	-3,294	58	0,001*
<b>PN2</b>	23,39	64,34	-3,009	58	0,003*

Iz rezultata vidljivo je da među dječacima i djevojčicama u dobi od 4 do 6 godina ima statistički značajnih razlika u sedam varijabli. Razlike se vide u varijablama antropološka obilježja, a to su visina (ATV) i težina (ATT). BMI kod dječaka i djevojčica ne pokazuje značajnu razliku. Razlike se vide u varijablama motoričkih sposobnosti i motorička znanja:

pretklon u sjedu raznožno (PR), Poligon rukom (PR) i Poligon nogom (PN) u prvom i drugom mjeranju. Pretklon u sjedu raznožno (PR) kod dječaka u prosjeku iznosio je 4,7 cm, a kod djevojčica iznosio je 8,59 cm što ukazuje da su djevojčice fleksibilnije. U prvom testu Poligon rukom (PR1) djevojčice su postigle prosječni rezultat u iznosu od 59,55 sekunda, dok su dječaci postigli prosječni rezultat u iznosu od 29,72 sekunda. U drugom testu Poligon rukom (PR2) djevojčice su postigle prosječni rezultat u iznosu od 62,16 sekunda, dok su dječaci postigli prosječni rezultat u iznosu od 28,37 sekunda. U prvom testu Poligon nogom (PN1) djevojčice su postigle prosječni rezultat u iznosu od 67,77 sekunda dok su dječaci postigli prosječni rezultat u iznosu od 22,51 sekunda. U drugom testu Poligon nogom (PN2) djevojčice su postigle prosječni rezultat u iznosu od 64,34 sekunda dok su dječaci postigli prosječni rezultat u iznosu od 23,39 sekunda. U testovima prenošenja kocaka (PK), hod unatrag u uporbu na rukama (HOD), eksplozivne snage nogu (SD), repetitivne snage (TRB) i Trčanje 1 minutu dječaci i djevojčice su približno jednaki te nema većih razlika.

Autori Breslauer, N. i Zegnal M. (2011) temeljem rezultata svog provedenog istraživanja, ukazuju da su poligoni učinkovit način rada koji motivira djecu za rad, pri čemu mogu preispitivati svoje kompetencije. Radeći na poligonima i igrajući potiče se kod djece osjećaj za zajedničku odgovornost i pripadnost skupini, što u konačnici ima utjecaj na zdravlje i podiže njihovu kompetenciju.

Najsličnije istraživanje ovom istraživanju proveli su autori Milenković i Stanojević, (2013). Istraživan je utjecaj motoričkih sposobnosti na rezultat poligona koji je sadržavao elemente košarke i nogometa. Tehnički elementi (nogomet i košarka) su utjecali na motoričke sposobnosti u rezultatima poligona, a koji su se odnosili na manipulaciju loptom i situacijsko-motoričku preciznost. Na temelju rezultata, autori ukazuju da su poligoni učinkovit načina rada koji kod djece potiče interes za rad a tako potiče i razvoj motoričkih sposobnosti.

Slično istraživanje proveli su autori Korice i Vidaković (2007) i ukazali na postojanje statistički značajnih razlika među dječacima i djevojčicama u svih oblika bacanja lopte. Autori navode, što se kao rezultat i očekuje i to ponajprije zbog toga što su dječaci, za razliku od djevojčica iste dobi, motiviraniji te snažniji u takvim oblicima tjelesne aktivnosti.

U Tablici 9 prikazana je deskriptivna statistika kod 18 ispitanika, dječaka i djevojčica u dobi od 4 godine. Za procjenu antropometrijskih obilježja primijenjene su tri mjere: tjelesna visina (TV), tjelesna težina (TT) i indeks tjelesne mase BMI. Vidljivo je da su u prosjeku visoki 104,08 cm, a prosječno teški 16,1 kg. BMI u prosjeku iznosi 14,96 kg/m<sup>2</sup>.

**Tablica 9: Deskriptivna statistika entiteta u starosti od 4 godine**

	<i>N</i>	<i>AS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>SD</i>
<b><i>DOB</i></b>	18	4,00	4,00	4,00	0,00
<b><i>KG</i></b>	18	16,11	14,00	19,50	1,63
<b><i>CM</i></b>	18	104,08	98,00	109,00	2,83
<b><i>BMI</i></b>	18	14,96	12,90	17,00	1,04
<b><i>KOCKE</i></b>	18	17,61	13,52	25,99	3,13
<b><i>HOD</i></b>	18	14,38	7,66	19,50	3,09
<b><i>SKOK</i></b>	18	61,32	24,00	95,00	20,44
<b><i>PRETKL</i></b>	18	7,08	0,00	16,00	4,46
<b><i>TRB</i></b>	18	4,72	0,00	11,00	3,01
<b><i>TRČ</i></b>	18	111,50	93,00	136,00	13,45
<b><i>PR 1</i></b>	18	84,25	15,67	176,71	48,68
<b><i>PR 2</i></b>	18	83,71	13,27	200,71	51,19
<b><i>PN1</i></b>	18	90,05	8,03	256,81	71,18
<b><i>PN2</i></b>	18	87,34	7,81	268,12	73,57

U testu motoričkih sposobnosti prenošenje kocaka (PK) prosječni rezultat iznosio je 17,61 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 13,52 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 25,99 sekunda. U testu hod unatrag u upor na rukama (HOD) prosječni rezultat iznosio je 14,38 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 7,66 sekunda, a najlošiji rezultat iznosio je 19,50 sekunda.

sekunda. U testu eksplozivne snage nogu (SD) prosječni rezultat iznosi 61,32 cm. Najbolji rezultatu u testu skok u dalj iznosio je 95 cm, a najslabiji 24 cm. Pretklon u sjedu raznožno (PR) u prosjeku iznosi 7,08 cm. Najbolji rezultat u testu pretklon u sjedu raznožno (PR) iznosio je 16 cm, a najslabiji rezultat iznosio je 0 cm. U testu repetitivne snage (TRB) prosječni rezultat iznosio je 4,72. Najbolji rezultat iznosio je 11, a najslabiji iznosio je 0 trbušnjaka. Trčanje 1 minutu (TRČ) prosječni rezultat iznosio je 111,50 m. Najbolji rezultat iznosio je 136 m, a najslabiji rezultat iznosio je 93 m. Varijabla Poligon rukom i Poligon nogom podijeljena u dva stupca, bila su izvedena dva ponavljanja. U prvom testu Poligonu rukom (PR1) prosječni rezultat iznosio je 84,25 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 15,67 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 176,71 sekunda. U drugom ponavljanju (PR2) prosječni rezultat iznosio je 83,71 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 13,27 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 200,71 sekunda. U prvom testu Poligon nogom (PN1) prosječni rezultat iznosio je 90,05 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 8,03 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 256,81 sekunda. U drugom ponavljanju (PN2) prosječni rezultat iznosio je 87,34 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 7,81 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 268,12 sekunda.



U Tablici 10 prikazana je deskriptivna statistika kod 17 ispitanika, dječaka i djevojčica u starosti od 5 godina. Za procjenu antropometrijskih obilježja primijenjene su tri mjere: tjelesna visina (TV), tjelesna težina (TT) i indeks tjelesne mase BMI. Vidljivo je da su u prosjeku visoki 112,65 cm, a prosječno teški 19,47 kg. BMI u prosjeku iznosi 15,24 kg/m<sup>2</sup>.

**Tablica 10: Deskriptivna statistika entiteta u starosti od 5 godina**

	<i>N</i>	<i>AS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>SD</i>
<b><i>DOB</i></b>	17	5,00	5,00	5,00	0,00
<b><i>KG</i></b>	17	19,47	15,00	24,00	2,51
<b><i>CM</i></b>	17	112,65	106,00	122,00	4,00
<b><i>BMI</i></b>	17	15,24	13,00	17,50	1,18
<b><i>KOCKE</i></b>	17	15,42	10,30	20,54	2,21
<b><i>HOD</i></b>	17	11,83	7,25	19,56	3,75
<b><i>SKOK</i></b>	17	82,94	48,00	116,00	15,51
<b><i>PRETKL</i></b>	17	6,12	-6,00	23,00	6,39
<b><i>TRB</i></b>	17	7,94	3,00	11,00	2,44
<b><i>TRČ</i></b>	17	120,65	99,00	151,00	13,79
<b><i>PR 1</i></b>	17	38,86	10,46	206,43	45,25
<b><i>PR 2</i></b>	17	40,12	8,99	242,20	53,84
<b><i>PN1</i></b>	17	34,67	11,64	227,34	50,61
<b><i>PN2</i></b>	17	32,93	9,90	192,21	42,53

U testu motoričkih sposobnosti prenošenje kocaka (PK) prosječni rezultat iznosio je 15,42 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 10,30 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 20,54 sekunda. U testu hod unatrag u upor za rukama (HOD) prosječni rezultat iznosio je 11,83 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 7,25 sekunda, a najlošiji rezultat iznosio je 19,56 sekunda.

sekunda. U testu eksplozivne snage nogu (SD) prosječni rezultat iznosi 82,94 cm. Najbolji rezultatu u testu skok u dalj iznosio je 116 cm, a najslabiji 48 cm. Pretklon u sjedu raznožno (PR) u prosjeku iznosi 6,12 cm. Najbolji rezultat u testu pretklon u sjedu raznožno (PR) iznosio je 23 cm, a najslabiji rezultat iznosio je -6 cm. U testu repetitivne snage (TRB) prosječni rezultat iznosio je 7,94. Najbolji rezultat iznosio je 11, a najslabiji iznosio je 3 trbušnjaka. Trčanje 1 minutu (TRČ) prosječni rezultat iznosio je 120,65 m. Najbolji rezultat iznosio je 151 m, a najslabiji rezultat iznosio je 99 m. Varijabla Poligon rukom i Poligon nogom podijeljena u dva stupca, bila su izvedena dva ponavljanja. U prvom testu Poligonu rukom (PR1) prosječni rezultat iznosio je 38,86 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 10,46 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 206,43 sekunda. U drugom ponavljanju (PR2) prosječni rezultat iznosio je 40,12 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 8,99 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 242,20 sekunda. Vidljivo je da su u drugom mjerenju Poligon rukom postigli slabiji rezultat. U prvom testu Poligon nogom (PN1) prosječni rezultat iznosio je 34,67 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 11,64 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 227,34 sekunda. U drugom ponavljanju (PN2) prosječni rezultat iznosio je 32,93 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 9,90 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 192,21 sekunda.

U Tablici 11 prikazana je deskriptivna statistika kod 25 ispitanika, dječaka i djevojčica u dobi od 6 godine. Za procjenu antropometrijskih obilježja primijenjene su tri mjere: tjelesna visina (TV), tjelesna težina (TT) i indeks tjelesne mase BMI. Vidljivo je da su u prosjeku visoki 121,70 cm, a prosječno teški 22,85 kg, BMI u prosjeku iznosi 15,32 kg/m<sup>2</sup>.

**Tablica 11: Deskriptivna statistika entiteta u starosti od 6 godina**

	<i>N</i>	<i>AS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>SD</i>
<i>DOB</i>	25	6,00	6,00	6,00	0,00
<i>KG</i>	25	22,85	17,80	33,00	3,48
<i>CM</i>	25	121,70	111,00	130,00	5,35
<i>BMI</i>	25	15,32	13,00	21,00	2,02
<i>KOCKE</i>	25	14,85	9,49	19,00	2,42
<i>HOD</i>	25	10,04	4,40	26,12	4,21
<i>SKOK</i>	25	104,86	85,00	131,00	14,35
<i>PRETKL</i>	25	6,38	-3,00	17,00	5,80
<i>TRB</i>	25	8,16	4,00	12,00	2,54
<i>TRČ</i>	25	129,32	98,00	165,00	18,17
<i>PR 1</i>	25	17,66	5,96	65,21	12,93
<i>PR 2</i>	25	18,38	6,03	101,05	18,60
<i>PN1</i>	25	16,30	5,01	92,06	18,46
<i>PN2</i>	25	16,72	5,97	105,38	20,56

U testu motoričkih sposobnosti prenošenje kocaka (PK) prosječni rezultat iznosio je 14,85 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 9,49 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 19,00 sekunda. U testu hod unatrag u upor na rukama (HOD) prosječni rezultat iznosio je 10,04 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 4,40 sekunda, a najlošiji rezultat iznosio je 26,12 sekunda. U testu eksplozivne snage nogu (SD) prosječni rezultat iznosi 104,86 cm. Najbolji rezultatu u testu skok u dalj iznosio je 131 cm, a najslabiji 85 cm. Pretklon u sjedu raznožno (PR) u prosjeku iznosi 6,38 cm. Najbolji rezultat u testu pretklon u sjedu raznožno (PR) iznosio je 17 cm, a najslabiji rezultat iznosio je -3 cm. U testu repetitivne snage (TRB) prosječni rezultat iznosio je 8,16. Najbolji rezultat iznosio je 12, a najslabiji iznosio je 4 trbušnjaka. Trčanje 1 minutu (TRČ) prosječni rezultat iznosio je 129,32 m. Najbolji rezultat iznosio je 165 m, a najslabiji rezultat iznosio je 98 m. Varijabla Poligon rukom i Poligon nogom podijeljena u dva stupca, bila su izvedena dva ponavljanja. U prvom testu Poligonu rukom (PR1) prosječni rezultat iznosio je 17,66 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 5,96 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 65,21 sekunda. U drugom ponavljanju (PR2) prosječni rezultat iznosio je 18,38 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 6,03 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 101,05 sekunda. Vidljivo je da su u drugom mjerenju Poligon rukom postigli slabiji rezultat. U prvom testu Poligon nogom (PN1) prosječni rezultat iznosio je 16,30 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 5,01 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 92,06 sekunda. U drugom ponavljanju (PN2) prosječni rezultat iznosio je 16,72 sekunda. Najbolji rezultat iznosio je 5,97 sekunda, a najslabiji rezultat iznosio je 105,38 sekunda. Vidljivo je da su u drugom mjerenju poligon nogom postigli slabiji rezultat.

U Tablici 12 prikazani su rezultati ANOVA.

**Tablica 12: ANOVA**

ANOVA je provedena uz pogrešku od 5%,  $p=0,05$ .

	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
<b><i>KG</i></b>	57	31,26181*	0,000000*
<b><i>CM</i></b>	57	86,77220*	0,000000*
<b><i>BMI</i></b>	57	0,28469	0,753309
<b><i>KOCKE</i></b>	57	6,22307*	0,003593*
<b><i>HOD</i></b>	57	6,91236*	0,002052*
<b><i>SKOK</i></b>	57	35,88180*	0,000000*
<b><i>PRETKL</i></b>	57	0,14188	0,868029
<b><i>TRB</i></b>	57	10,00688*	0,000188*
<b><i>TRČ</i></b>	57	6,78236*	0,002279*
<b><i>PR 1</i></b>	57	17,36716*	0,000001*
<b><i>PR 2</i></b>	57	12,94172*	0,000023*
<b><i>PN1</i></b>	57	12,39249*	0,000034*
<b><i>PN2</i></b>	57	11,81788*	0,000051*

Anova (Univarijatna analiza varijance) za varijablu DOB u odnosu na preostale varijable. F-vrijednost uz koju stoji \* ukazuje na statističku značajnost razlika između dobi djece 4, 5 i 6 godina.

U osnovnim deskriptivnim statističkim pokazateljima antropoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja kod djece u dobi od 4 do 6 godina utvrđene su statističke značajnosti u 11 varijabli.

Statistički značajne razlike vidljive su u varijablama koje se referiraju na antropološka obilježja, visina i težina. Vidljive su razlike i u varijablama koje se referiraju na motoričku sposobnost i motorička znanja: prenošenje kocki, hod unatrag u uporabu za rukama, skok u dalj s mjesta, trbušnjaci, Trčanje 1 minutu, Polygon rukom i Polygon nogom prvo i drugo mjerenje.

Po dobivenim rezultatima može se zaključiti da H1 glasi: Utvrdit će se statistički značajne razlike u motoričkim postignućima (Polygon rukom i Polygon nogom) i antropološkim obilježjima kod djece s obzirom na spol potvrđena u sedam varijabli.

Možemo zaključiti da je H2 koja glasi: Utvrdit će se statistički značajne razlike u motoričkim postignućima (Polygon rukom i Polygon nogom) i antropoloških obilježja kod djece s obzirom na dob potvrđena u jedanaest varijabli.

Samo kod varijabli BMI i pretklon ne postoje statistički značajne razlike pa tamo prihvaćamo H<sub>0</sub> hipotezu koja glasi: Razlike između aritmetičkih sredina promatranih grupa nisu statistički značajne.

Dobiveni rezultat mogli smo i predvidjeti jer je očekivano da će povećanjem dobi djeca napredovati i u motoričkim sposobnostima. Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da je dob iznimno značajan faktor, a i statistički značajnija u odnosu na spol.

Autori Trajkovski, Tomac i Marić (2014) u svom znanstvenom radu za cilj postavljaju utvrđivanje tempa razvoja antropoloških obilježja djece predškolske dobi pod utjecajem kineziološkog programa. U rezultatima istraživanja potvrđen je očekivani rast i razvoj djeteta od četvrte do sedme godine života, kao i u području motoričkih sposobnosti djeca gdje je vidljivi značajan napredak tijekom trogodišnjeg istraživanja.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razine usvojenosti biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju s loptom kod djece u dobi od 4 do 6 godina testiranjem rezultata dobivenih izvedbom u specifičnom poligonu namijenjenom za provjeru biotičkih motoričkih znanja za manipulaciju loptom. Daljnji cilj bio je također utvrditi stanje antropoloških obilježja djece.

Temeljem provedenog istraživanja može se zaključiti da je H1 koja glasi: Utvrdit će se statistički značajne razlike u motoričkim postignućima (Poligon rukom i Poligon nogom) i antropološkim obilježjima kod djece s obzirom na spol potvrđena u sedam varijabli: visina, težina, pretklon, Poligon rukom te Poligon nogom prvo i drugo mjerenje.

Potvrđena je i H2 koja glasi: Utvrdit će se statistički značajne razlike u motoričkim postignućima (Poligon rukom i Poligon nogom) i antropoloških obilježja kod djece obzirom na dob u jedanaest varijabli: visina, težina, prenošenje kocka, hod unatrag u uporuci na rukama, skok u dalj sa mjesta, trbušnjaci, Trčanje 1 minutu, Poligon rukom te Poligon nogom prvo i drugo mjerenje.

Dobiveni rezultat mogli smo i predvidjeti jer je očekivano da će povećanjem dobi djeca napredovati i u motoričkim sposobnostima. Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da je dob iznimno značajan faktor, a i statistički značajnija u odnosu na spol.

U predškolskom periodu od iznimne je važnosti provoditi sadržaje kojima možemo poticati razvoj koordinacije, a s tim i manipulaciju loptom. Manipuliranje loptom spada u složenije motoričke zadatke što za djecu predškolske dobi nije nimalo jednostavno ni lako. Sportovi poput rukometa i nogometa iznimno su složeni i zahtjevni. Rukomet i nogomet zahtjeva kombinaciju preciznog vođenja i šutiranja u kojima je potrebna koordinacija, preciznost, osjećaj za prostor i vrijeme.

Odgajatelj ima ključnu ulogu i odgovornost u poticanju djece na tjelesne aktivnosti primjerene dobi djece i njihovim razvojnim mogućnostima te su upravo odgajatelji ti koji trebaju raditi na sportskim programima u vrtićima. Osim toga, potrebno je raditi i na osvješćivanju roditelja o važnosti tjelesnog kretanja i tjelesne aktivnosti. Partnerski odnos i dobra suradnja roditelja i odgajatelja može odgovoriti na izazove suvremenog načina života i kod djece rane i predškolske dobi potaknuti kretanje i tjelesno vježbanje kao zdrav način života.

## 7. LITERATURA

1. Agras, W.S, LD. Hammer, F. McNicholas, HC. Kreamer (2004). Risk factors for childhood overweight: a prospective study from birth to 9.5 years. *Journal of Pediatrics*. 145 (1): 20-25.
2. Babin, J., L. Vlahović, T. Bavčević (2008). Influence of specially programmed PE lessons on morphological characteristics changes of 7-year-old pupils. 5th International Scientific Conference on Kinesiology, Zagreb, Hrvatska, 10-14 september 2008: 483-486.
3. Badrić, M., Prskalo I. (2011). Participiranje tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu djece i mladih. *Napredak : Časopis za pedagošku teoriju i praksu*, Vol.152 No.3-4, str. 479-494.
4. Bala, G., Katić, R. (2009). Sex Differences in Anthropometric Characteristics, Motor and Cognitive Functioning in Preschool Children at the Time of School Enrolment. *Collegium Antropologicum*. Vol. 33(4), 1071-1078.
5. Bala, G., Jakšić, D., Popović, B. (2009). Trend relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti predškolske djece. *Istraživačka monografija*, Novi Sad: 63-111.
6. Breslauer, N., Hublin, T., Zegnal Koretić, M. (2014). *Osnove kineziologije*. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu
7. Buyken, AE., Hahn, S., Koke, A. (2004). Differences between recumbent length and stature measurement in groups of 2- and 3-y-old children and its relevance for the use of European body mass index references. *Journal of Obesity* advance online publication, doi:10.1038/sj.ijo.0802738.
8. Cole, T., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ* Vol. 320 (1240-1243).
9. Delija, K., Horvat, V. (2001). Utvrđivanje antropološkog statusa djece predškolske dobi. *Napredak*, 142(1), 102-108.



10. Dobrila, I., Sporiš, G., Hraski, Ž. (2005). Efekti jednogodišnjeg sportskog programa djece predškolske dobi u Rijeci i Zagrebu. Zbornik radova 14.ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez, str. 50-53.
11. Ekeland, E., Heian, F. i Hagen, K. B. (2005). Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 792-798.
12. Findak, V. (1995). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju. Zagreb: Školska knjiga
13. Findak, V., Prskalo V. (2004). Kineziološki leksikon za učitelje. Petrinja: Visoka učiteljska škola
14. Freedman, WS., Wang, J., Maynard, LM., Thornton, JC., Mei, Z., Pierson, RN., Dietz, WH., Horlick, M., (2004). Relation of BMI to fat and fat-free mass among children and adolescents. *Journal of Obesity* advance online publication, doi:10.1038/sj.ijo.0802735.
15. Golubović S., T. Tubić, G. Bala (2007). Effects of physical activity on children's behavior. 3rd International Congress on Brain and Behaviour Thessaloniki, Greece. 28 November – 2 December 2007.
16. Graf, C., Koch, E., Kretschmann-Kandel, G., Falkowski, H., Christ, S., Coburger, W., Lehmacher, B., Bjarnason-Wehrens, P., Platen, W., Tokarski, HG., Predel, S., Dordel, S., (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *International Journal of Obesity Relat Metab Discord*. 28 (1): 22-26.
17. Gudelj Šimunović D., Vukelja, M., Krmpotić, M. (2016). Razina motoričkih znanja djece predškolske dobi uključene u različite programe vježbanja. Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa. Zagreb: Tiskara Zelina, Zelina
18. Horvat, V. (2010). Relacija između morfoloških i motoričkih dimenzija te spremnost za školu djece predškolske dobi. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu
19. Horvat, V., Mišigoj-Duraković, M., Prskalo, I. (2009). Body size and body composition change trends in preschool children over a period of five years. *Collegium Antropologicum*. 33 (1), 99-103.

20. Horvat, V., Bokor, I., Palijaš, I. (2007). Pouzdanost testova za procjenu ravnoteže, koordinacije i snage kod djece mlađe vrtićke dobi. Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje, Vol.19 No.Sp.Ed. 2.
21. Hraski, Ž., Živčić, K. (1996). Mogućnosti razvoja motoričkih potencijala djece predškolske dobi. Zbornik radova – Međunarodno savjetovanje o fitnessu, Zagrebački sajam sporta. Fakultet za fizičku kulturu. II:16-19.
22. Katić, R., Dizdar, D., Viskić-Štalec, N., Šumanović, M. (1997). Longitudinalna studija rasta i razvoja dječaka od 7 do 9 godina. 1. međunarodna znanstvena konferencija, Dubrovnik, Hrvatska, 25-28 rujna 1997: 45-48.
23. Katić, R., Zagorac, N., Živičnjak, M., Hraski, Ž. (1994). Taxonomic analysis of morphological/motor characteristics in seven-year old girls, Collegium antropologicum 18 (1): 141-154.
24. Korica, P., Vidaković, D. (2007). Razvojne krivulje nekih motoričkih dostignuća u bacanju u djece predškolske dobi. Magistra Ladertina, Vol.2 No. 1.
25. Krističević, T., Delija, K., Horvat, V. (1999). Usporedbe nekih antropometrijskih karakteristika djece predškolske dobi s obzirom na spol. Napredak, 140 (3), 349-355.
26. Krneta, Ž. i Bala, G. (2014). Metodologija istraživanja u sportu i fizičkom vaspitanju. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
27. Milenković, D. i Stanojević, I. (2013). The influence of motor abilities on results of sport games polygon at physical education classes. Acta Kinesiologica, 7 (1). str. 5054.
28. Mišigoj-Duraković, M. (2008). Kinantropologija. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb
29. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Skriptarnica kineziološkog fakulteta. Zagreb
30. Pejić, A., Trajkovski Višić, B., Malecko, J. (2009). Utjecaj morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti a aerobnu izdržljivost dječaka i djevojčica predškolske dobi. 7. Godišnja međunarodna konferencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA Zagreb, 20. I 21. Veljače 2009.

31. Pejčić, A., Trajkovski, B., (2018). Što i kako vježbati s djecom u vrtiću i školi. Rijeka: Sveučilište u Rijeci
32. Privitellio, S. i sur., (2007). Utjecaj sportskog programa na promjene motoričkih sposobnosti predškolaraca. *Medicina* 2007; 43:2004-209 UDK: 796.012-053.4
33. Prskalo, I. (2007). Kineziološki sadržaji i slobodno vrijeme učenica i učenika mlađe školske dobi. *Odgojne znanosti*, vol. 19 no.2.
34. Prskalo, I. (2004). Osnove kineziologije. Petrinja: Visoka učiteljska škola, Glasila d.o.o. Školska knjiga. Zagreb
35. Prskalo, I. i Sporiš, G. (2016). Kineziologija. Zagreb: Učiteljski fakultet
36. Rajić, V. i Petrović-Sočo, B. (2015). Dječji doživljaj igre u predškolskoj i ranoj školskoj dobi. *Školski vjesnik*, 64 (4), 603-620. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/153131>
37. Schaefer, M., Georgi, E., Wühl, K., Schärer, K., (1998). Body mass indeks and percentage fat mass in healthy German schoolchildren and adolescents. *Internacional Journal of Obesity*. 22: 461-469.
38. Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji: Uvod u osnove kineziološke transformacije, Sveučilište u Splitu
39. Tagar Kavran B., Trajkovski, B., Tomac, Z. (2013). Utjecaj jutarnje tjelovježbe djece predškolske dobi na promjene nekih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. *Život i škola: Časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, Vol. 61 No. 1.
40. Trajkovski, B. (2011). Kinantropometrijska obilježja djece predškolske dobi i njihova povezanost s razinom tjelesne aktivnosti roditelja - Unpublished doctoral dissertation, University of Zagreb
41. Trajkovski Višić, B., Berlot, S., Kinkela, D. (2007). Metrijske karakteristike testova namijenjenih za procjenu snagu, koordinacije i fleksibilnosti kod četverogodišnjaka. 16.ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez, str. 257-262.
42. Trajkovski, B., Tomac, Z., Marić, T. (2014). Trend in motor skills development among preschool children as affected by a kinesiology program - longitudinal study. *Sport science* 7, str. 28-33.

43. Vieno, A., Santinello, M., Martini, MC. (2005). Epidemiology of overweight and obesity among Italian early adolescents: relation with physical activity and sedentary behaviour. *Epidemiologia e psichiatria sociale* 14(2):100-107.
44. Žagar Kavran, B., Trajkovski, B., Tomac, Z. (2013). Utjecaj jutarnje tjelovježbe djece predškolske dobi na promjene nekih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. *Život i škola: Časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, Vol. 61 No. 1.